



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:
INFORMÁTICA**

Título:

Estudio comparativo de los Learning Management Systems (LMS)

Trabajo de Titulación para optar al título de:

Licenciatura en Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Informática

Autores:

Sánchez Padilla, Lisseth Verónica
Peñarreta Guevara, Jefferson Dario

Tutor:

PhD. Xavier Soria Poma

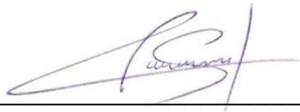
Riobamba, Ecuador. 2022

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Nosotros **Liseth Verónica Sánchez Padilla y Jefferson Dario Peñarreta Guevara**, con cédula de ciudadanía **2200402671 Y 1950021426**, autores del trabajo de investigación titulado: **Estudio comparativo de los Learning Management Systems (LMS)**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedemos a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de nuestra entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 09 de junio del 2023.



Jefferson Dario Peñarreta Guevara
C.I: 1950021426



Liseth Verónica Sánchez Padilla
C.I: 2200402671

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Xavier Soria Poma catedrático adscrito a la Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **Estudio comparativo de los Learning Management Systems (LMS)**, bajo la autoría de **Liseth Verónica Sánchez Padilla y Jefferson Dario Peñarreta Guevara**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 7 días del mes de **junio** de **2023**.



XAVIER
SORIA
POMA

PhD. Xavier Soria Poma

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

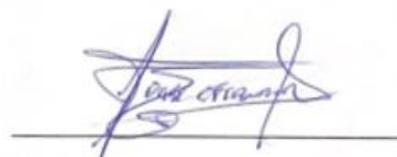
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Estudio comparativo de los Learning Management System (LMS)**, presentado por **Lisbeth Verónica Sánchez Padilla y Jefferson Dario Peñarreta Guevara**, con cédula de identidad número **2200402671 y 1950021426**, bajo la tutoría de Dr./ Mg. **Xavier Soria Poma**; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a la fecha de su presentación.

PhD. Patricio Ricardo Humanante Ramos
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO

Handwritten signature of Patricio Ricardo Humanante Ramos in blue ink, written over a horizontal line.

Mgs. Jorge Eduardo Fernández Acevedo
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Handwritten signature of Jorge Eduardo Fernández Acevedo in blue ink, written over a horizontal line.

Mgs. Hernan Ramiro Pailiacho Yucta
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Handwritten signature of Hernan Ramiro Pailiacho Yucta in blue ink, written over a horizontal line.

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

Que, **PEÑARRETA GUEVARA JEFFERSON DARIO Y SÁNCHEZ PADILLA LISSETH VERÓNICA** con **CC: 1950021426 y 2200402671** respectivamente, estudiantes de la Carrera **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: INFORMÁTICA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; han trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado “**ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS (LMS)**”, cumple con el 0%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 12 de julio de 2023



PhD. Xavier Soria Poma
TUTOR

DEDICATORIA

Con un profundo cariño quiero dedicar este trabajo de investigación a mi madre Carmita Padilla, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su gran amor. A mis abuelos, Lilia Fernández y Manuel Molina, por sus valores de perseverancia y constancia que me ha inculcado. Mis hermanos, Jennifer Padilla, Kamila Padilla y Jeremy Ruiz, por el apoyo incondicional y el amor que me han dado durante este largo camino.

(Lisseth Sánchez)

Esta tesis está dedicada a mi madre Filia Guevara, quien estuvo a mi lado apoyándome durante todo mi proceso académico, a mi hermano Jeyson Peñarreta, por su comprensión y ayuda en momentos cruciales, me ha enseñado a seguir luchando por mis objetivos a pesar de las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

(Jefferson Peñarreta)

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto de mi formación profesional. Mi madre por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por ser el motor que impulsa mis sueños y esperanzas. Mis hermanos por todo su apoyo y cariño que me han permitido afrontar cada obstáculo presentado durante este largo trayecto, por estar siempre presentes, y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi formación académica. De igual manera, mis agradecimientos a la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme sus puertas; a todos los docentes, quienes conforman la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática, en especial al Dr. Patricio Humanante, Dra. Angélica Urquizo y Dra. Cristhy Jiménez, quienes con su dedicación y apoyo incondicional he crecido profesionalmente. Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Dr. Xavier Soria, por su gran apertura y respaldo en la realización de este proceso investigativo, que, con su dirección, conocimiento, enseñanza y ayuda se desarrolló este trabajo.
(Lisseth Sánchez)

Agradezco a Dios ya que él es el motor en todas las áreas de mi vida. A mi madre Filia Guevara que la admiro, la quiero y que siempre me ha enseñado excelentes valores. A mi tutor PhD. Xavier Soria Poma, por sus virtudes, paciencia y constancia durante nuestro trabajo investigativo. Agradezco a todos los docentes, quienes conforman la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Informática de la Universidad Nacional de Chimborazo, sede la Dolorosa, en especial al Dr. Patricio Humanante, Dra. Angélica Urquizo y la Dra. Cristhy Jiménez, por confiar, creer en nosotros, y por los consejos y principios que nos han inculcado.
(Jefferson Peñarreta)

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN..... 16

1.1 Antecedentes 17

1.2 Planteamiento del Problema 17

1.3 Formulación del problema 18

1.4 Justificación 19

1.5 Objetivos 20

1.5.1 General..... 20

1.5.2 Específicos..... 20

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO..... 21

2.1 Sistemas de Gestión de Aprendizaje 21

2.1.1 Definición de Learning Management System 21

2.1.2 Beneficios de un Learning Management System..... 21

2.1.3 Síntesis histórica de los Learning Management Systems 22

2.1.4 Características básicas de los Learning Management Systems	22
2.1.5 Estructura de un Learning Management System	24
2.1.6 Elementos educativos de los Learning Management Systems	24
2.1.7 Clasificación de los Learning Management Systems	25
2.1.8 Learning Management Systems más utilizados a nivel mundial.....	26
2.1.9 Evaluación de los Learning Management Systems	27
2.1.10 Futuro de los Learning Management Systems	32
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	34
3.1 Enfoque de investigación	34
3.2 Diseño de investigación	34
3.2 Tipo de investigación	34
3.3 Alcance de investigación.....	34
3.4 Población y muestra	35
3.5 Técnicas de recolección de datos	35
3.6 Métodos de análisis	36
3.7 Procesamiento de datos	36
3.8 Validez y confiabilidad de los instrumentos	36
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
4.1 Criterios de búsqueda de los Learning Management Systems en la web.....	39
4.2 Los Learning Management Systems encontrados en la búsqueda	39
4.3 Evaluación de los Learning Management Systems.....	44
4.3.1 Metodología de evaluación de los Learning Management Systems para la Educación Superior.....	44
4.3.2 Sitios especializados para evaluar los LMS.....	49
4.4 Resultados de la Evaluación de los Learning Management Systems para la Educación Superior	60
4.4.1 Gráficos estadísticos	62

4.4.2 Discusión	64
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
5.1 Conclusiones	66
5.2 Recomendaciones.....	66
BIBLIOGRAFÍA	67
ANEXOS	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Comparación de beneficios de un LMS	21
Tabla 2	Metodologías para evaluar los LMS.....	28
Tabla 3	Algunos estándares de archivos de los LMS	31
Tabla 4	Futuro de los Learning Management Systems	32
Tabla 5	LMS obtenidos durante el proceso de búsqueda	39
Tabla 6	Detalle de rúbrica de evaluación para los LMS (Metrics based on Software Quality and Teaching-Learning tools for LMS)	50
Tabla 7	Los Learning Management System considerados para la evaluación	54
Tabla 8	Resultados arrojados por SCTL de los LMS para la Educación Superior.	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Sistemas de Gestión de Aprendizaje más populares.	16
Figura 2	Evolución de los LMS más destacados.	22
Figura 3	Estructura de un LMS.	24
Figura 4	Elementos principales de los LMS.	25
Figura 5	Evolución de los LMS.	38
Figura 6	Número de usuarios de los LMS con las mejores calificaciones.	62
Figura 7	LMS con mayor número de usuarios y calificaciones inferiores a 7.	63
Figura 8	5 LMS gratuitos y 5 LMS privados	64

RESUMEN

El Sistema de Gestión de Aprendizaje (Learning Management System o LMS, por sus siglas en inglés) es un programa para administrar la educación en línea y presencial. Este documento presenta un estudio comparativo de 45 LMS con el fin de facilitar la toma de decisiones de los instructores en su búsqueda por la plataforma de aprendizaje con mejores prestaciones para la Educación Superior. También propone una nueva metodología de evaluación basada en métricas de calidad del software y herramientas de enseñanza y aprendizaje, a esta metodología de evaluación se le llamó: Metrics based on Software Quality and Teaching-Learning tools for LMS (SQTL) traducido al español como Métricas basadas en la Calidad de Software y de Herramientas de Enseñanza-Aprendizaje para los LMSs. Los criterios utilizados para la evaluación fueron: interoperabilidad, accesibilidad, herramientas de comunicación, herramientas de productividad, herramientas de aprendizaje, normas de seguridad y certificaciones. Los resultados muestran que 20 de los 45 LMS evaluados lograron una calificación igual o superior a 7, mientras que tres de los LMS más conocidos a nivel mundial como son Cornerstone LMS, Google Classroom y OpenEDX, obtuvieron una calificación inferior a 7.

Palabras claves: Sistemas de Gestión de Aprendizaje, LMS, evaluar LMS, estándares y certificaciones de software.

ABSTRACT

The Learning Management System (LMS) is online and in-person education software. This manuscript presents a comparative study of 45 LMSs to facilitate the decision-making of teachers when they are searching for the best learning platform for higher education. Additionally, it proposes a new methodology for the LMS's evaluation based on software quality and teaching-learning tools for LMS termed SCTL. In Spanish, it is Métricas based on the quality of Software and teaching tools - learning to LMSs. The evaluation criteria that compose SCTL are interoperability, accessibility, communication tools, productivity tools, learning tools, and standards and security certification. Results show that 20 LMSs from the 45 reached equal or greater than 7 points, while three LMSs with many users, Cornerstone LMS, Google Classroom, and OpenEDX, scored under 7 points.

Keywords: Learning management systems, LMS, LMS evaluation, Standards, software certifications.



Reviewed by:
Mgs. Kerly Cabezas
ENGLISH PROFESSOR
C.C 0604042382

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Los Sistemas de Gestión de Aprendizaje o más conocidos en inglés como Learning Management Systems (LMS), son programas que se alojan generalmente en un servidor web, se encarga de crear, admitir, administrar, acumular, comercializar y tramitar las actividades de instrucción virtual (Zambrano, 2016). Los LMS se enfocan en gestionar contenidos realizados por una gran variedad de fuentes (Castro, Clarenc , López , Moreno, & Tosco, 2013). De esta manera, los principales usuarios son los creadores instruccionales que usan los contenidos para organizar los cursos, los docentes usan los contenidos para acompañar con su material de clase y los estudiantes que acceden a las distintas herramientas para realizar sus actividades o retroalimentar sus conocimientos (Larrea, 2020).

Figura 1
Sistemas de Gestión de Aprendizaje más populares.



Nota: LMS más conocidos y utilizados en la educación. Fuente: Aprendizaje en E-learning y diseño instruccional (Almonte, 2022).

Según Caro (2008), el surgimiento de los LMS ha dado lugar a un nuevo paradigma de enseñanza que se basa en el aprendizaje virtual mediante el uso de la tecnología de e-learning. Este nuevo paradigma ha revolucionado la enseñanza tradicional, permitiendo la educación a distancia y el aprendizaje en línea. A principios del 2020, con la proliferación de la pandemia causada por la COVID-19, instituciones educativas de todos los niveles pasaron de clases presenciales a buscar otros métodos para la formación estudiantil (CEPAL & UNESCO, 2020), dando importancia a la modalidad del aprendizaje a distancia, en estos casos el uso de los LMS fue una necesidad básica (Arenas, 2021).

Actualmente, existe un gran número de LMS en todo el mundo. Por esta razón, el objetivo del proyecto fue realizar un estudio comparativo sobre los Learning Management Systems (Sistemas de gestión de aprendizaje) con mejores prestaciones para la Educación Superior. Es decir, no se centró en un grupo reducido de LMS sino en la mayor cantidad de

estos softwares que existen en el mercado. El estudio comparativo se basó en indicadores y métricas preparados para este fin.

1.1 Antecedentes

Mediante diferentes bases de datos y motores de búsqueda como: SCOPUS, GOOGLE SCHOLAR, GOOGLE, SCIELO, DIALNET, se realizó la búsqueda de información tanto en inglés como en español, a través de los siguientes criterios de búsqueda: LMS Comparative Studies, LMS en la Educación Superior. A continuación, se detallan 3 proyectos o informes de trabajos relacionados a la presente investigación:

- 1) El trabajo presentado por Albelda (2013) titulado “Análisis comparativo de LMS”, analizó varios LMS y evaluó su relevancia en el mercado, seleccionando a Moodle, Blackboard y Sakai como los más utilizados y relevantes. Hicieron un estudio a través de la metodología cuantitativa puesto que, utilizaron métricas e indicadores de evaluación. Aunque su investigación es similar a la presente en términos de comparar LMS, difiere en el enfoque metodológico utilizado, ya que Albelda (2013) diseñó entornos de pruebas mientras que la investigación actual evaluó los LMS mediante indicadores desarrollados a partir de la revisión bibliográfica.
- 2) El estudio presentado por Brandley (2021) titulado “Learning Management System (LMS) use with Online Instruction”, realizó un análisis a partir de 5 LMS como: Moodle, Atutor, Chamilo, Claroline y Dokeos, demostrando que Moodle es la plataforma con más usuarios a nivel global por instituciones educativas. Mientras que el estudio de Brandley (2021) se centró en la evaluación de 5 LMS, el presente análisis se ha enfocado en una muestra mucho más extensa y representativa.
- 3) Por último, se encuentra un estudio conceptual realizado por Kasim (2020) titulado “Choosing the right Learning Management System (LMS) for Higher Education Institutional context: a systematic review”. El estudio compara varios LMS según su flexibilidad, facilidad de uso, accesibilidad y capacidad de integración con otros sistemas. En la cual concluyó que seis plataformas están siendo utilizadas por las instituciones de Malasia, siendo Moodle, Sakai, ATutor, Blackboard, SuccessFactors y SumTotal. Aunque es similar a la investigación en mención, el estudio de Kasim (2020) se diferencia en que evaluó solo 6 LMS, mientras que el estudio actual evaluó más de 20 LMS y se utilizó diferentes indicadores considerando más variables.

1.2 Planteamiento del Problema

La educación en los últimos tiempos está migrando desde clases presenciales a carreras educativas completas en línea (Knowly, 2020). A esta tendencia se suma el impacto inesperado del COVID-19 (Armas & Chacón, 2021), que aceleró la incursión de los LMS en los establecimientos educativos. Barona (2021), menciona que posiblemente cada Universidad tenga un programa educativo completo en línea. Entonces, entre las múltiples necesidades está un software que permita organizar, administrar y dar seguimiento académico a los estudiantes. Este software ya existe y se viene utilizando desde el principio de este siglo con mayor fuerza, es conocido como Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS) de su significado en inglés Learning Management System.

Entre los Learning Management Systems más utilizados en la Educación Superior destaca Blackboard y WebCT de pago, y Moodle de código abierto (Naveh, Tubin, & Pliskin, 2015). Sin embargo, al buscar en la internet, se encuentran nuevos LMS, incluso, varios de ellos han ganado diferentes premios, aunque no están siendo empleados por la población actual (Arenas, 2021). Esto se podría deber a que los responsables de seleccionar los LMS para las respectivas instituciones educativas no logran utilizar los medios adecuados para escoger el mejor Sistema de Gestión de Aprendizaje y terminan seleccionando el LMS que tenga más usuarios pero que podría no ser la más adecuada para la institución que representa.

Tomando en consideración los antecedentes mencionados, en la actualidad, existe una gran variedad de LMS Capterra (2023) en el mercado entre plataformas con licencia privada y gratuita. Sin embargo, hoy en día, la mayor cantidad de usuarios están en alrededor de cinco plataformas de e-learning. Además, no se observan investigaciones que consideren la mayor cantidad de LMS para la Educación Superior, tomando en cuenta que en el último confinamiento provocado por la pandemia del COVID-19 (Raza, Qazi, & Salam, 2021; Alturki & Aldraiweesh, 2021), los LMS ayudaron considerablemente el proceso de educación en línea. Al no contar con un estudio comparativo de estas plataformas educativas, las universidades pueden estar utilizando un LMS que exija mayor dificultad a la hora de preparar sus cursos, o altos costos en su administración. Esto puede resultar en una carga adicional para los docentes, estudiantes, y la misma institución educativa.

Para abordar esta problemática, se propone realizar un estudio comparativo de los Learning Management Systems para la Educación Superior. Este estudio evaluará y comparará las características y facilidades ofrecidas por los diferentes LMS disponibles en el mercado. También identificará aquellos LMS con mejores prestaciones para la Educación Superior.

1.3 Formulación del problema

¿Cuáles son los Learning Management Systems con mejores prestaciones para la Educación Superior?

1.4 Justificación

Los Sistemas de Gestión de Aprendizaje brindan a los docentes y estudiantes facilidad de acceso a contenidos de las clases desde cualquier lugar y a cualquier hora. Nasser, Cherif, & Romanowski (2011), afirman que el uso de LMS facilitan a los estudiantes el acceso a la información sobre su desempeño en tiempo real, permitiendo que los estudiantes se vuelvan independientes y conscientes de su desempeño.

En este sentido, el resultado de la investigación brinda un estudio detallado de los LMS disponibles en el mercado para la Educación Superior, puesto que, al revisar la literatura existente, se ha observado que la mayoría de los trabajos previos se enfocan en evaluar entre dos a cinco LMS. Sin embargo, en el mercado mundial existe una gran colección de este software. Por lo tanto, es necesario un estudio que considere la mayoría de los LMS para la Educación Superior. Es decir, los resultados de esta investigación brindan, de manera detallada, información y datos relevantes de los LMS para que las instituciones educativas puedan decidir la mejor plataforma de aprendizaje para los estudiantes, docentes o personal administrativo. En otras palabras, la investigación determina, siguiendo un proceso metódico, los Learning Management Systems (Sistemas de gestión de aprendizaje) con mejores prestaciones y recursos para la Educación Universitaria.

1.5 Objetivos

1.5.1 General

Realizar un estudio comparativo de los Learning Management Systems (Sistemas de gestión de aprendizaje) con mejores prestaciones para la Educación Superior.

1.5.2 Específicos

- Elaborar el estado del arte sobre los Learning Management Systems (LMS) realizando una investigación bibliográfica sobre los diferentes componentes de estos programas.
- Seleccionar las variables y/o métricas para evaluar los LMS tomando en cuenta los indicadores técnicos y funcionales con el propósito de realizar una comparación exhaustiva y considerando la mayoría de los LMS disponibles en el mercado.
- Elaborar un instrumento de recolección de datos sobre las variables de interés dirigido a los desarrolladores de los LMS seleccionados.
- Visualizar y analizar los datos de la investigación para poder determinar los LMS con mejores prestaciones para la Educación Superior.
- Preparar un reporte técnico de los resultados de la investigación a modo de artículo científico.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Sistemas de Gestión de Aprendizaje

2.1.1 Definición de Learning Management System

LMS es un acrónimo de Learning Management System (en español, Sistema de Gestión de Aprendizaje). Guanoluisa (2018) señala que un Sistema de Gestión de Aprendizaje es una colección de elementos interrelacionados que contienen varias actividades que facilitan el aprendizaje. Además, una plataforma LMS es un entorno virtual de aprendizaje que permite crear, implementar y desarrollar un programa de entrenamiento o un proceso de aprendizaje específico y son útiles tanto para empresas como para instituciones educativas que busquen un método de capacitación efectivo en el cual no es necesaria la presencia física de los participantes (Munte, 2019). El autor Arias (2020) afirma que las características principales de los LMS pueden encontrarse en el siguiente acrónimo:

L: Learning (Aprendizaje). Con la utilización de un LMS se puede desarrollar cursos online y componentes de capacitación. M: Management (Gestión). Ayuda a administrar cursos y estudiantes, incluso perfeccionar la eficiencia. S: System (Sistema). Es un sistema informático, lo cual ayuda a crear y almacenar cursos de e-learning, facilita a los estudiantes el acceso a contenidos y permite evaluar los resultados. (p. 24)

2.1.2 Beneficios de un Learning Management System

Para algunos autores como González (2014), la función principal de un LMS es otorgar a los estudiantes un breve seguimiento a su aprendizaje y en todas sus actividades de capacitación. Sin embargo, para Clarenc (2013) “las funciones de los LMS contemplan un campo mas extenso, ya que no solo se enfocan en el desarrollo de un entorno virtual de aprendizaje, sino también en un ambiente educativo online” (pág. 156).

Tabla 1

Comparación de beneficios de un LMS.

Para las empresas	Para instituciones educativas
Disminuir costos de formación	Contenido ilimitado de aprendizaje sin importar el tiempo y el lugar.
Disminuir el tiempo de formación	Constancia de formación requerida en tiempo real
Mantener modelos unificados de trabajo	Mejorar la participación en la formación académica
Creación de planes de aprendizaje de forma individual	Mejorar el desempeño en el estudio
Cuantificar la efectividad de formación	Impulsar la retención del conocimiento

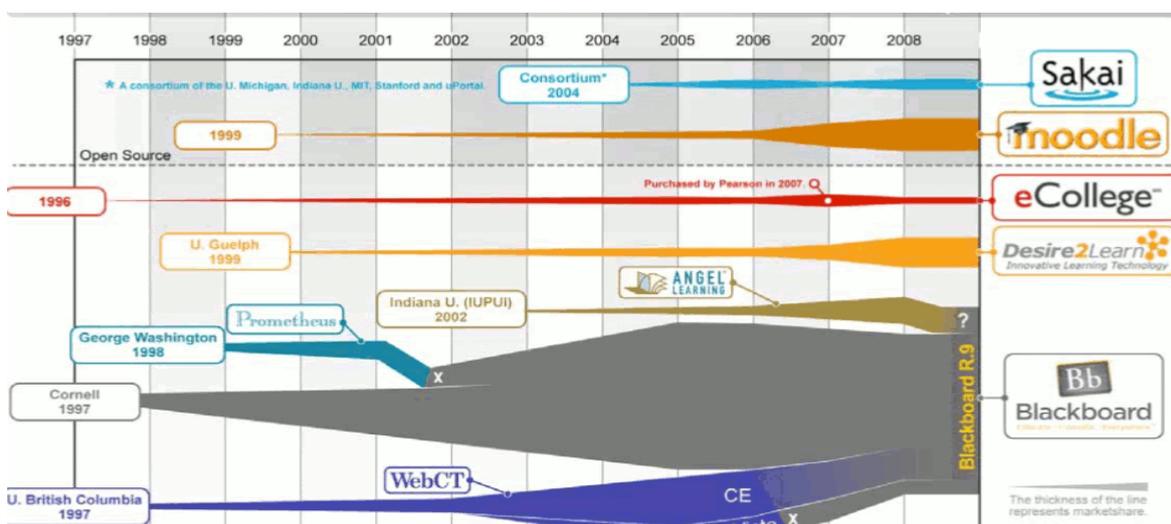
Nota. Beneficios de LMS corporativos y académicos. Fuente: iSpring Learn.

En la Tabla 1 de acuerdo con iSpring (2019), se presentan algunos de los beneficios que brindan los LMS para empresas e instituciones educativas. Como se puede observar, entre los diferentes beneficios para las dos entidades son el acceso a la información desde el lugar y hora disponible.

2.1.3 Síntesis histórica de los Learning Management Systems

Los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS por sus siglas en inglés) se han vuelto cada vez más atractivos en los últimos años. El primer LMS, fue desarrollado por Sidney Pressey en 1924 cuando realizó la primera invención de la máquina de aprendizaje (Knowly, 2020). Era similar a una máquina de escribir con unas diferencias, lograba establecer diferentes preguntas. Es decir, una ventana se utilizaba para presentar la pregunta y la otra para complementar la respuesta (Knowly, Máquina del aprendizaje, 2020).

Figura 2
Evolución de los LMS más destacados.



Nota: Evolución de los LMS desde 1997 al 2008: Fuente. Delta initiative.

El autor Caro (2008), mediante la Figura 2, muestra la evolución de los diferentes LMS entre los años 1997 y 2008. Considera en su gráfico los que han tenido comportamientos significativos en relación con número de instalaciones, comunidad de desarrolladores y facturación. A partir del 2008, surgió la computación en la nube, en la cual empezaron a desarrollar LMS con servicio en la nube. Esta tecnología permite almacenar, compartir y acceder a datos, aplicaciones, servicios y software a través de Internet. Lo cual permitió que los LMS existieran completamente online sin la necesidad de ser instalado en una red interna. A partir de esto, los LMS actualizados disponen de servidores en la nube, facilitando a las empresas o instituciones el no tener que instalar y mantener los sistemas internos (Mccarty, 2020).

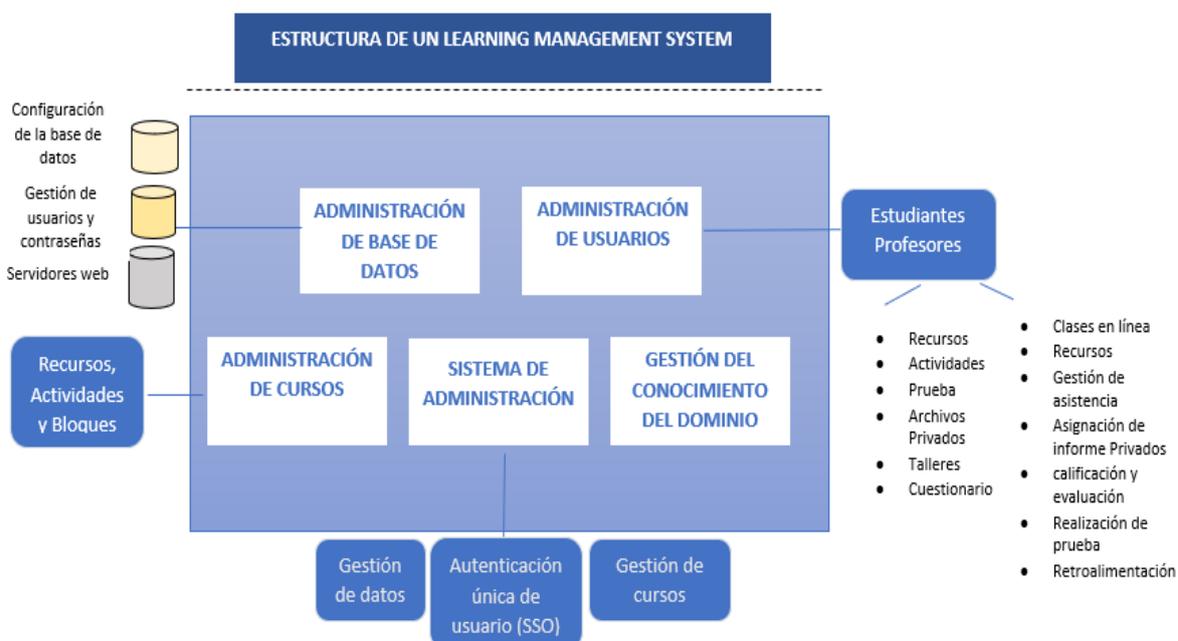
2.1.4 Características básicas de los Learning Management Systems

A continuación, se presentan las características de los LMS:

- **Interactividad:** Para Bedoya (2017), es “la capacidad del receptor para controlar un mensaje no lineal en la medida en que el remitente ha definido los límites del entorno de comunicación asincrónica” (pág. 57).
- **Flexibilidad:** Para Clarenc (2013), dicha flexibilidad les permite a los usuarios poder llevar su propio ritmo en la evolución de su aprendizaje. Además, con los componentes formativos se pueden ajustar y ordenar para satisfacer múltiples necesidades de las organizaciones e instituciones educativas que ofrecen los cursos.
- **Estandarización:** La estandarización permite ajustar o adaptar propiedades en un producto, servicio o mecanismo; con la finalidad de que éstos tengan una similitud a un tipo de modelo o norma en común (Biscay, 2020).
- **Usabilidad:** Se define como la facilidad y rapidez en la que los usuarios realizan actividades propicias mediante el uso de los sistemas gestores de aprendizaje (Aranda, Lino, & Martínez, 2017).
- **Funcionalidad:** La funcionalidad de las plataformas LMS indican las características que ayudan a una plataforma para que sea funcional a los requerimientos y necesidades de los usuarios (Arenas, 2021).
- **Ubicuidad:** Castro (2017) afirma que, “la ubicuidad en un LMS es la capacidad de una plataforma de hacerle sentir al usuario omnipresente: le transmite la seguridad de que en ella encontrará todo lo que necesita” (pág. 32).
- **Persuabilidad:** Tal como lo define Cavus (2010), “la Persuabilidad está compuesta por dos términos (persuasión y usabilidad) y conlleva la incorporación de cuatro características (Funcionalidad, Usabilidad, Ubicuidad e Interactividad)” (pág. 42).

2.1.5 Estructura de un Learning Management System

Figura 3
Estructura de un LMS.



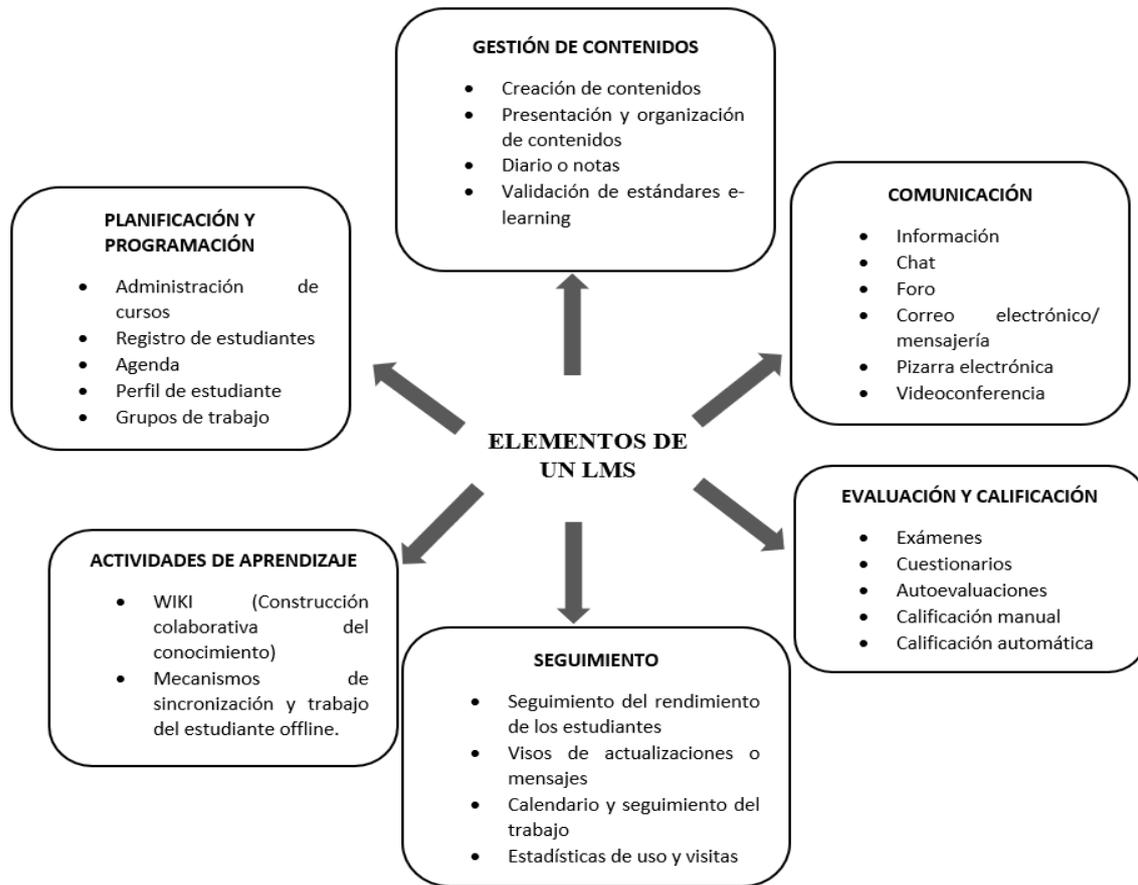
Nota: El organizador gráfico está basado en el trabajo de investigación de Vargas (2009).
Elaboración propia.

En la Figura 3 se muestran todos los componentes que según Aretio (2020), debe estar conformado un Learning Management System. Por lo general todo LMS debe estar conformado por la base de datos, usuarios, cursos, sistema de administración y gestión del conocimiento del dominio.

2.1.6 Elementos educativos de los Learning Management Systems

Existen diferentes elementos que componen los LMS para la enseñanza y aprendizaje, dependiendo del LMS, varían sus elementos y posibilidades. En general, todos los LMS deben tener un componente de registro, un catálogo de cursos, una biblioteca donde se pueda encontrar los contenidos a estudiar, un seguimiento de las actividades que cada usuario que se esté formando mediante el uso de estas plataformas, así como evaluaciones y Autoevaluaciones. Otro elemento muy importante es la herramienta estadística para tener una visión de cómo se está ejecutando la enseñanza y el aprendizaje (Rojas M. , 2021).

Figura 4
Elementos principales de los LMS.



Nota: Elementos que componen un LMS. Fuente: Research Gate (Balogh & Turcani, 2010).

Según Balogh & Turcani (2010), los elementos principales de un LMS son los que se muestran en la Figura 4.

2.1.7 Clasificación de los Learning Management Systems

Existen diferentes formas de clasificar a los LMS: Comercial (o propietario), de software libre y en la nube.

2.1.7.1 Comercial o propietario

Para el uso de LMS comerciales, se debe realizar un pago a las empresas que desarrollaron la plataforma o que lo distribuyen. Este tipo de sistemas suelen destacar por sus funcionalidades y son más robustos ante el usuario. Entre las más conocidas se encuentran Blackboard, WebCT, OSMedia, Saba, eCollege, Fronter, SidWeb, e-educativa y Catedr@, entre otras (Clarenc, 2013).

2.1.7.2 Software libre

Los LMS de software libre, son plataformas de código abierto, es decir, son de libre acceso, por lo cual facilita al usuario al navegar por el software, entre las más usadas están ATutor, Claroline, dotLRN, Moodle, Ganesha, ILIAS y Sakai (iSpring, 2019).

2.1.7.3 En la nube

La utilidad de estas plataformas es que es un apoyo a las clases presenciales, son LMS que no disponen de un servidor local, pero si de un servidor en la internet. El software como servicio (SaaS) forma parte de la computación en la nube, funcionan a través de un navegador web o similar y están alojadas en la Nube (Easy LMS, 2021).

2.1.8 Learning Management Systems más utilizados a nivel mundial

A continuación, se presentan los LMS más utilizados a nivel mundial, según autores de diferentes artículos y de acuerdo con la clasificación ya mencionada en el apartado anterior.

2.1.8.1 LMS Software Libre

La empresa UBITS (2022), menciona los siguientes LMS de software libre más utilizados a nivel global.

- **aTutor:** Se destaca por su accesibilidad y adaptabilidad por la cual permite el acceso a estudiantes, profesores y administradores, su instalación y su ejecución es sencilla.
- **Chamilo:** Es una plataforma que facilita a los docentes desarrollar cursos virtuales, siendo un soporte a las clases presenciales, además se adapta a diferentes modelos educativos.
- **Claroline:** Permite desarrollar cursos en línea y gestionar las actividades académicas y colaboración en la web.
- **Moodle:** Es una plataforma que sirve para diseñar, desarrollar y gestionar entornos virtuales de aprendizaje. Moodle es de código abierto y por ende cualquier usuario puede utilizarlo de manera gratuita y también puede modificarlo.

2.1.8.2 LMS Comerciales

La autora Morales (2022), señala los siguientes tres LMS comerciales más utilizados a nivel global por miles de usuarios.

- **EvolCampus:** Es una plataforma de pago tanto para corporaciones como para la academia, su interfaz permite contemplar saltos de una modalidad a otra sin ningún problema para los usuarios.
- **Blackboard:** Es un LMS que facilita la integración entre profesor y estudiante.
- **Seduca:** Es un LMS elegida por miles de instituciones educativas por sus múltiples prestaciones, cuenta con diferentes módulos para el centro de formación.

2.1.8.3 En la nube

Por último, la empresa TPE (2018) señala los siguientes LMS que permiten desarrollar la totalidad de sus funciones en la nube.

- **Ecaths:** es un sistema online para diferentes materias, siendo un complemento para las clases presenciales, con un espacio virtual de interacción y construcción de conocimiento.
- **Schoology:** Es una plataforma que facilita la creación de foros de debate, grupos, herramientas de evaluación, etc.

2.1.9 Evaluación de los Learning Management Systems

2.1.9.1 ¿Qué es evaluar un Learning Management System?

La evaluación del LMS es una actividad que involucra múltiples factores y funciones, así como propiedades deseables y criterios cada vez más obligatorios. Es importante seguir una metodología de evaluación que permita a los evaluadores especificar estas propiedades y características de una manera manejable (Sánchez Á. , 2020).

En la internet existen algunas herramientas computarizadas o metodologías para evaluar o comparar LMS. Algunas soluciones se basan en un sistema de evaluación, basado en la toma de decisiones, desarrollado por (Cavus N. , 2010). El estudio de Aranda, Lino, & Martínez (2017), utiliza un método cuantitativo aplicado a una evaluación de tipo sumativa a partir de características importantes de los LMS. Por otro lado, Belfer, Nesbit, & Leacock (2002) crearon la metodología Learning Object Review Instrument (LORI), dicha metodología permite evaluar diferentes indicadores como la usabilidad, accesibilidad, reusabilidad, cumplimiento de estándares según el entorno de aprendizaje y las necesidades de los usuarios.

2.1.9.2 Metodologías de evaluación de un Learning Management System

Tabla 2

Metodologías para evaluar los LMS.

Metodología	¿Cómo se evalúa un LMS?	¿Qué se considera en esta metodología?	Objetivo de evaluación
Metodología mediante métricas de evaluación (Osma J. , 2015).	La propuesta metodológica de Osma J., (2015) para evaluar los LMS es mediante un árbol de evaluación o de requerimientos definido como una estructura jerárquica que representa la disgregación de las peculiaridades en sus características y atributos que conforman los requerimientos a evaluar o comparar los LMS.	A partir del árbol de requerimientos se evalúan cada atributo dando un valor de cero (0) si es poco importante o relevante y un valor de diez (10) si es muy relevante, en este continuo de 0 – 10, se pueden presentar valores intermedios que corresponde a las consideraciones realizadas por los expertos o agentes interesados en evaluar o tomar una decisión con respecto al tipo de plataforma a seleccionar. De acuerdo a dicha puntuación según la escala mencionada, se tomará como referente de evaluación de cada atributo el modelo definido por Lovelle (Osma J. , 2015).	Desarrollar un modelo de métricas independientes para evaluar los atributos de un LMS, permitiendo a las instituciones tomar decisiones informadas basadas en aspectos pedagógicos, administrativos y tecnológicos.
Metodología de evaluación LORI a partir de estándares de calidad tecnológica y usabilidad	El método de evaluación LORI, llamado así por su nombre en inglés de Learning Object Review Instrument, el cual permite evaluar los OA en función a nueve categorías que son calificadas por el usuario, por una puntuación del 1 al	Se deben considerar las 6 categorías que se evalúan en la herramienta: Feedback y adaptabilidad, Motivación, Diseño y presentación, Usabilidad, Accesibilidad, Reusabilidad.	Mediante el modelo interactivo LORI se puede evaluar los LMS, por medio de algunos ítems los cuales indican las características a ser analizados, lo que facilita a las personas a tener una noción más

	<p>5, del más bajo al más alto respectivamente, de acuerdo su experiencia en la plataforma (Otamendi, Belfer, Nesbit, & Leacock, 2002).</p>		<p>clara sobre los diferentes LMS a nivel global.</p>
<p>Método cuantitativo aplicado a una evaluación de tipo sumativa</p>	<p>Otra metodología es la propuesta por Aranda, Lino & Martínez (2017), utilizaron el método de una escala de valoración del 1 al 5, donde el 1 representa el valor más bajo y 5 el más alto, para ello se detallan los siguientes criterios a evaluar: Malo (1): La funcionalidad tiene errores, es deficiente y difícil de usar. Regular (2): La funcionalidad puede ser mejorada. Bueno (3): La funcionalidad es aceptable y fácil de usar. Excelente (4): La funcionalidad es completa, sin errores y fácil de usar.</p>	<p>Para evaluar los componentes recursos, actividades, novedades y comunicación se debe tomar en cuenta el método cuantitativo mediante un instrumento de evaluación formativa como el cuestionario cerrado.</p>	<p>Con la ayuda de este método se podrá determinar fortalezas y debilidades de las plataformas LMS, ayudando así a una entidad educativa a tomar decisiones al momento de elegir una plataforma de aprendizaje virtual.</p>

La evaluación de los Sistemas de Gestión del Aprendizaje utilizando un algoritmo de lógica difusa de inteligencia artificial	Los autores Hanson & Robson (2010), desarrollaron un programa de computador para ayudar a seleccionar un sistema de gestión del aprendizaje. El sistema desarrollado está basado en la web y se puede usar fácilmente en cualquier momento y en cualquier lugar a través de Internet.	El sistema desarrollado es básicamente un sistema de soporte de decisiones basado en la web para la evaluación de LMS utilizando algoritmos inteligentes flexibles derivados del concepto de inteligencia artificial con valores de lógica difusa.	Con el algoritmo de lógica difusa de inteligencia artificial se pueden evaluar grandes cantidades de LMS para conocer los mejores servicios de estos programas en la educación.
--	---	--	---

2.1.9.3 Métricas para la evaluación de los Learning Management Systems

Las métricas son medidas cuantitativas de evaluación que las podemos utilizar para evaluar, comparar y hacer un seguimiento del rendimiento. Por lo general, un grupo de métricas se utiliza para construir una tabla a modo de rúbrica con el fin de evaluar a diferentes LMS (Rojas M. , 2020).

- **Criterios o herramientas académicas**
Conjunto de estrategias que faciliten un mejor desarrollo en los estudiantes y un mejor rendimiento en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Euroninnova, 2023).
- **Encuesta de satisfacción de usuarios**
Las encuestas de satisfacción de los usuarios recogen opiniones sobre aspectos tanto positivos como negativos de todo el proceso asistencial y son una importante fuente de información que puede revelar oportunidades y áreas de mejora en los diferentes niveles del sistema (Turizo, 2010).
- **Respuestas a encuestas**
Reacciones, comentarios y otras formas de evaluación que los estudiantes dejarán en el curso o evaluaciones del instructor (Rojas M. , 2021).
- **Guía de requerimientos y funcionalidades didácticas en el diseño y creación de sistemas interactivos multimedia**
Para ello toma tres aspectos principales: datos generales del programa, definición del entorno instructivo (donde analiza el tipo de navegación, interacción e interfaz) y el análisis psicopedagógico (objetivos, contenidos, contextualización, adaptabilidad del programa, facilitación de los aprendizajes, construcción de significados, motivación, habilidades cognitivas y de procesamiento y evaluación del usuario (Gorga, Madoz, & Pesado, 2019).
- **Métricas de procesos administrativos**
Herramientas de ayuda y retroalimentación en línea: gestión de usuarios, soporte técnico (Osma P. , 2015).
- **Métricas tecnológicas**
Usabilidad, Accesibilidad, Interactividad, Escalabilidad, Estandarización (Castro S. , 2017).
- **Métricas de criterios o herramientas Académicas**
Proceso de aprendizaje, herramientas de comunicación síncrona, estructura del curso, Recursos académicos, seguimiento, herramientas de autor, requerimientos futuros (Osma P. , 2015).

2.1.9.4 Archivos de programas que se pueden ejecutar en un Learning Management System

ICA, a través de su Comité de Estándares Descriptivos (CDS), desarrolla una gama de estándares de documentos que proporcionan pautas y recomendaciones reconocidas internacionalmente sobre las mejores prácticas para complementar a los estándares nacionales existentes (González, 2010).

Tabla 3

Algunos estándares de archivos soportados por los LMS.

1. SCORM	2. AICC	3. QTI
Es un estándar de producción de contenidos en e-learning. En la actualidad SCORM sigue funcionando y empaquetado de contenidos y metadatos (Rojas I. M., 2020).	Es un formato similar a SCORM. Algunos LMS admiten el formato AICC (Mendoza C. , 2021).	Permite el intercambio de datos, pruebas y resultados entre herramientas de autoría, sistemas de aprendizaje y otras herramientas más (Conde, 2020).
4. IMS SSP	5. IMS TI	6. ISO/IEC 19778-1
Facilitan las actividades de aprendizaje, principalmente para el intercambio de contenidos y de información (Sánchez J. , 2020).	El estándar Tools interoperability de IMS se centra en los esfuerzos de la organización para que los contenidos eLearning sean accesibles desde cualquier tipo de plataforma LMS (González & Hoya Marín, 2010).	El estándar Collaborative Workplace creado por ISO define los modelos de datos que faciliten la portabilidad y la reutilización de estos datos de manera integrada (González & Hoya Marín, 2010).

2.1.10 Futuro de los Learning Management Systems

En comparación con los métodos de aprendizaje tradicionales, el e-learning ofrece más flexibilidad, lo que lo convierte en una de las principales ventajas, ya que los estudiantes pueden decidir cuándo y dónde quieren estudiar, solo necesitan un lugar para conectarse en línea y establecer su progreso de aprendizaje (Knowly, 2020). Tradicionalmente, algunas instituciones utilizan plataformas educativas (Learning Management Systems, o LMS) que permiten brindar a los estudiantes una serie de servicios, como repositorios, documentación, foro, correo, etc. Es por ello, que en los últimos años han aparecido nuevos sistemas de aprendizaje conocidos como CMS, LMS, LCMS Y LXP (Zambrano, 2016).

En la Tabla 4 se muestran los conceptos de LMS (Learning Management Systems), LCMS (Learning Content Management System) y LXP (Learning eXperience Platform), dando a conocer sus diferencias y detallando las características particulares de estos tipos de sistemas de aprendizaje (Roblero, 2021).

Tabla 4

Comparación en término de conceptos de los LMS y sus derivados.

LMS	LCMS	LXP
Un sistema de gestión del aprendizaje es un software que automatiza la gestión de las actividades de formación, algunos LMS	Un Sistema de Gestión de Contenidos de Aprendizaje-LCMS (Learning Content Management System, en inglés) es una aplicación de software	La LXP o Learning eXperience Platform son plataformas que ofrecen a los usuarios contenidos y aprendizajes relevantes en

pueden ser: Moodle, aTutor y Sakai (Roblero, 2021).

que combina las capacidades de gestión de cursos de un LMS con las capacidades de almacenamiento y creación de contenidos de un CMS, algunos ejemplos de LCMS pueden ser: eDucativa y Mambo (Roblero, 2021).

relación con sus gustos, hábitos y necesidades. Como ejemplos de LXP están las siguientes plataformas: Edapp, Rapitivy, Unlock Learn (Serrano, 2022).

Diferencias entre un LMS y un LCMS

Un LMS y un LCMS, son dos sistemas muy diferentes que sirven para distintos propósitos. Podemos decir que un LMS es un software que planifica y gestiona los eventos de aprendizaje dentro de una organización, Por el contrario, un LCMS es un software para la gestión de contenidos de aprendizaje de los diversos programas de capacitación que se configuran en el desarrollo en toda la organización (Porrás, 2021).

Diferencias entre un LMS y un LXP

Los contenidos LMS son creados por terceros y publicados por los administradores, en LXP, al igual que en las redes sociales, el usuario tiene un doble rol, siendo a la vez consumidor y creador de contenidos. La riqueza de LXP radica en el conocimiento de los usuarios registrados (Gorospe, 2022).

Diferencias entre un LCMS y un LXP

Un LCMS permite crear, gestionar, almacenar y distribuir contenido digital y un LXP son plataformas diseñadas para ofrecer a los usuarios contenidos y aprendizajes relevantes en relación con sus gustos, hábitos, necesidades, objetivos y competencias que necesite desarrollar. (Gorospe, 2022).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque de investigación

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010), puesto que se utilizó métricas de evaluación y análisis cuantitativo, para determinar los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS) con mejores prestaciones en el ámbito de la Educación Superior. Se recopilaron y analizaron datos numéricos y estadísticos con el objetivo de examinar y comparar las características y funcionalidades de los distintos LMS. La recopilación de datos cuantitativos se llevó a cabo a través de una investigación bibliográfica y para una pequeña parte, cuando no se pudo acceder a la información a través de fuentes de información, se utilizó un instrumento de recolección de datos, la encuesta, a los desarrolladores de los LMS.

3.2 Diseño de investigación

De acuerdo a Hernández (2014), el diseño de investigación no experimental se caracteriza por no manipular deliberadamente las variables y se centra en fenómenos o situaciones tal como se presentan naturalmente, sin intervenir en ellos de manera directa. Es por ello que el diseño de la presente investigación fue no experimental ya que no hubo manipulación de las variables.

3.2 Tipo de investigación

La presente investigación se llevó a cabo utilizando dos tipos, el primero es la investigación bibliográfica, que implica el análisis y estudio de fuentes bibliográficas o documentos escritos (Reyes & Alvarado, 2020). El segundo tipo de investigación es de campo, en la cual se refiere al proceso de recopilación de información de manera directa de los participantes investigados o del entorno real en el que se desarrollan los fenómenos de interés sin intervenir ni manipular deliberadamente ninguna variable (Arias, 2012).

En este sentido, el proyecto optó por la investigación bibliográfica y de campo, con el objetivo de llevar a cabo un estudio comparativo de los LMS que ofrecen mejores prestaciones para la Educación Superior. Se ha llevado a cabo una exhaustiva búsqueda mediante fuentes bibliográficas y se ha utilizado la encuesta como técnica de recolección de datos para obtener información directa y actualizada.

3.3 Alcance de investigación

El alcance de la investigación es descriptivo (Hernández S. , 2014), puesto que, consiste en especificar las características y propiedades de un fenómeno o población que está siendo estudiado (Solís, 2019). Esto, debido a la necesidad de obtener datos generales de los LMS seleccionados. Para lograr esto, se llevó a cabo un análisis documental utilizando la información encontrada en los sitios web oficiales y los informes técnicos de los LMS seleccionados.

3.4 Población y muestra

El propósito de la investigación fue analizar y evaluar los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS) desarrollados para la Educación Superior. Por lo tanto, la población fue de 75 LMS, los cuales fueron identificados a través de criterios de selección que los vinculan directamente con la Educación Superior. La muestra utilizada en esta investigación es de tipo no probabilística de oportunidad, ya que se obtuvieron respuestas de 17 de los 45 desarrolladores de los Sistemas de Gestión de aprendizaje (LMS) a quienes se les envió la encuesta. La selección del número de LMS se basó en cuatro criterios de filtrado que se describen a continuación.

- **Primer filtro:** Mediante una búsqueda minuciosa se encontraron 108 LMS tanto para empresas como para la educación y se filtró aquellos programas que no son para la academia, por lo tanto, quedaron 85 LMS.
- **Segundo filtro:** De los 85 LMS se filtraron aquellos que no fueron diseñados para la Educación Superior, quedando un total de 75 LMS.
- **Tercer filtro:** De los 75 LMS que pasaron el segundo filtro, se eliminó a 13. Las razones son por discontinuación del producto o discontinuación de soporte a los usuarios, quedando un total de 62 LMS.
- **Como último filtro,** se eliminaron 17 LMS que no brindaban información relacionada a la Tabla 6, quedando 45 LMS para la evaluación.

Para este filtro, previamente se envió las encuestas a los desarrolladores de los LMS en el mes de enero del 2023, pasado los 15 días se volvió a enviar la encuesta. Se esperó por un mes. Al no tener respuesta y con la intención de realizar una evaluación justa, se eliminaron aquellos LMS sin información suficiente. Con todos los resultados obtenidos a partir de la encuesta enviada, investigación bibliográfica, quedó un total de 45 LMS. En anexos se podrá acceder a la encuesta.

Además, de los LMS que no se encontró información tanto en español como en inglés, se utilizó ChatGPT (OpenAI, 2022) y otro modelo inteligente de lenguaje natural llamado ChatSonic (WriteSonic, 2023), para validar la información relacionada al año de lanzamiento. No se ha validado otros datos sobre los LMS puesto que, al buscar información usando ChatGPT, los resultados no fueron disímiles con los datos presentados en la página oficial del LMS y el resultado de este modelo de lengua natural. En la tabla 9 se puede observar los LMS luego de pasar los 4 filtros.

3.5 Técnicas de recolección de datos

Entre técnicas utilizadas para recopilar datos de cada LMS fueron el uso de fuentes bibliográficas como primera fuente de información, el diseño de una encuesta como segundo instrumento que fue llenado por los desarrolladores de los LMS que no contaban con información accesible desde las fuentes bibliográficas. Es decir, la búsqueda de información se llevó a cabo principalmente en sitios web oficiales de los LMS y en sitios especializados en plataformas educativas. En caso de no encontrar cierta información a través de las fuentes bibliográficas, se recurrió a la encuesta como medio adicional de recopilación de datos. Esta

encuesta fue enviada a los desarrolladores de los LMS con el objetivo de obtener la información que no pudo ser obtenida a través de las fuentes bibliográficas.

3.6 Métodos de análisis

Después de recopilar todos los datos relevantes para su posterior estudio, se llevó a cabo un análisis estadístico utilizando herramientas de visualización como los gráficos estadísticos descriptivos. En particular, se optó por utilizar la gráfica de barras, una forma eficiente y efectiva de representar visualmente la distribución para el estudio comparativo. Se utilizó el software Microsoft Excel para la preparación de gráficas. La elección de esta herramienta se basó en su accesibilidad, facilidad de uso y su amplia gama de opciones de visualización, que permitieron una presentación clara y concisa de lo que se pretende mostrar a través de una gráfica estadística (Sulmont, 2020).

3.7 Procesamiento de datos

Se elaboró una tabla (ver Tabla 9) que contiene una extensa información sobre los 45 Sistemas de Gestión de Aprendizaje. En dicha tabla se registraron diversos aspectos como el nivel educativo al que está dirigido, el país de desarrollo, el número total de usuarios, la cantidad de usuarios provenientes de empresas, los usuarios pertenecientes a instituciones educativas, los tipos de licencia, los costos asociados y las plataformas de ejecución utilizadas. A medida que se recopilaba información tanto de fuentes bibliográficas como de las respuestas obtenidas a través de la encuesta dirigida a los desarrolladores, se actualizaba la tabla y se aplicó estadística descriptiva para analizar los datos recopilados.

3.8 Validez y confiabilidad de los instrumentos

La validez se aseguró mediante un proceso de verificación y corrección de la gramática y claridad de las preguntas de la encuesta. Este proceso implicó enviar la encuesta a un grupo de cinco individuos con un alto conocimiento en el idioma inglés, quienes revisaron y validaron las preguntas para luego enviar a los desarrolladores de los LMS. Por otro lado, la confiabilidad se mantuvo al tomar medidas para garantizar la coherencia de las preguntas y preservar la confiabilidad de los resultados. De esta manera, se garantiza que los resultados obtenidos son precisos y de utilidad para la toma de decisiones sobre los LMS con mejores prestaciones para la Educación Superior.

Tabla 5

Datos de las personas que validaron la encuesta.

Name:	Email:	¿In which country do you live?	Years practicing English	What is your level of English?
Sofia Freire	sofia.freire@unach.edu.ec	Ecuador	More than 5 years	Advanced (C1 or C2)
Nereyda López	lopezkarlita0317@gmail.com	United States	More than 5 years	B1
Mauricio Flores	mauriciofloresj2016@gmail.com	United States	More than 5 years	Advanced (C1 or C2)

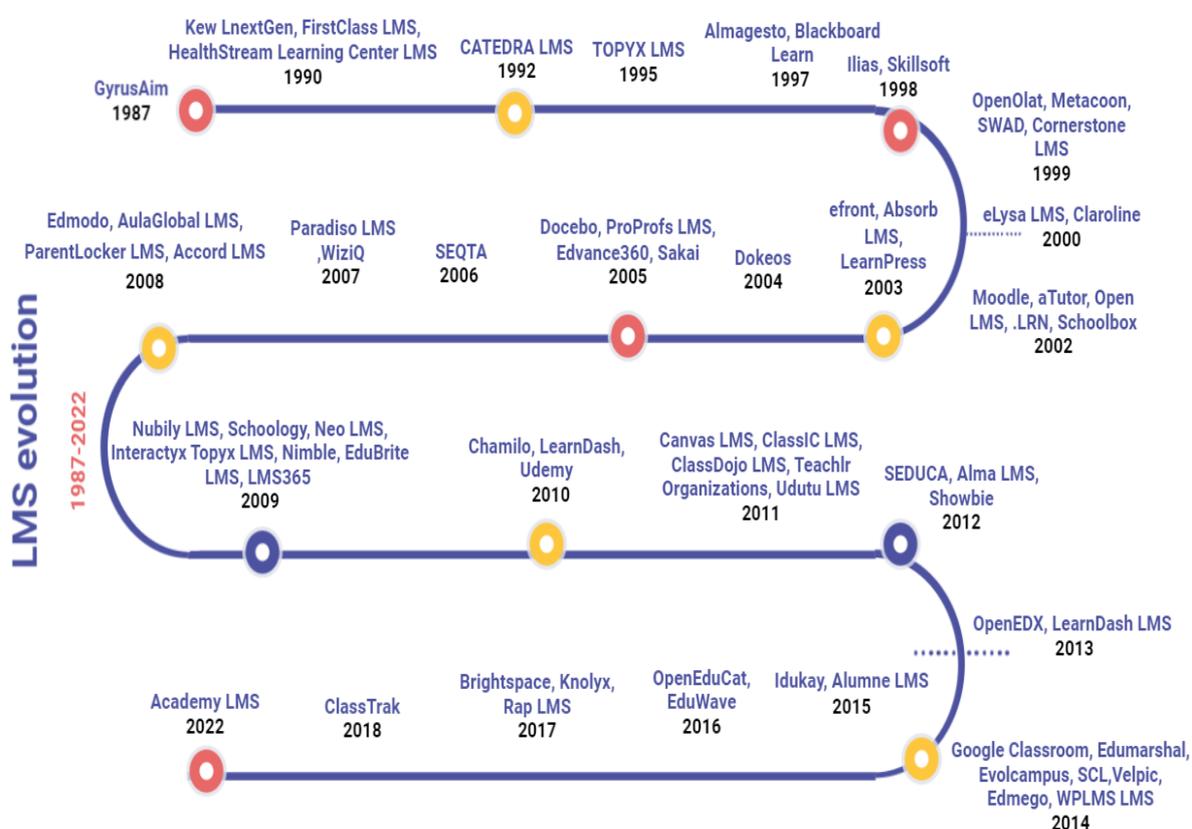
Yoer Roblero Ramírez	joelroblero96@gmail.com	United States	More than 5 years	B1
Stalyn Valenzuela	stalynjose@gmail.com	United States	3-5 years	B1

La Tabla 5 presenta en detalle de las personas que realizaron la evaluación de validez de la encuesta. Esta incluye datos tales como el nombre de la persona, su dirección de correo electrónico, el país en el que reside, la cantidad de años que ha practicado el idioma inglés y su nivel de dominio del mismo.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo, se exponen los hallazgos obtenidos a partir de la investigación realizada. En primer lugar, se detallan los criterios de búsqueda que se emplearon para identificar todos los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMSs, por sus siglas en inglés) encontrados en la Internet. Se describe el proceso de evaluación de estos sistemas y se presenta la metodología construida para llevar a cabo la comparación. Posteriormente, se evalúa los LMSs desarrollados para la Educación Superior. Finalmente, se presentan de manera cuantitativa los resultados obtenidos. La versión corta de los resultados fue enviado a una revista evaluado por pares, se encuentra en fase de evaluación. Esta versión se encuentra disponible en inglés en el repositorio de tehrxiv.org¹.

Figura 5
Evolución de los LMS.



Nota: Evolución de los LMS entre 1987 y 2022. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 5, proporciona una representación visual de la evolución de los LMS desde 1987 hasta 2022.

Dado el gran número de Sistemas de Gestión de Aprendizaje, se requieren metodologías eficaces para evaluar la calidad, eficiencia y rendimiento de dichas

¹ Enlace al preprint:

https://www.tehrxiv.org/articles/preprint/Learning_Management_Systems_for_Higher_Education_A_Brief_Comparison/23615523

herramientas y tomar decisiones que satisfagan a los usuarios. Dado que los LMS tienen múltiples funciones, la mayoría de las personas desconocen la forma de evaluarlos, ya que no existen artículos que evalúen todos los LMS disponibles en el mercado. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es automatizar el proceso de evaluación mediante la aplicación de un método que permita evaluar rápidamente los LMS. Es por ello, que se llevó a cabo una evaluación detallada de los LMS utilizando criterios y subcriterios tales como la interoperabilidad, accesibilidad, herramientas de productividad, herramientas de comunicación, herramientas de aprendizaje y certificaciones de seguridad, con sus respectivos parámetros establecidos, con el fin de identificar los LMS que ofrecen los mejores servicios para la Educación Superior.

4.1 Criterios de búsqueda de los Learning Management Systems en la web

En el período comprendido entre mayo y diciembre de 2022, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de LMS utilizando diversas bases de datos, motores de búsqueda y sitios web especializados como Scopus, Dialnet, Redalyc, sCielo, Google Académico, Google y Yahoo, así como sitios web especializados en LMS, como Bit4learn, Capterra, e-learning Industry, Software advice, Alvaro Fontela, ComparaSoftware, Edunext, GetApp, adr Formación e Ispring. Se realizaron búsquedas tanto en inglés como en español utilizando palabras clave como "Evaluating LMS", "Evaluations of Learning Management System", "The best LMS for higher education", "Learning Management System in education", "Estudio comparativo sobre los LMS", "Evaluación de los Sistemas Gestores de Aprendizaje" y "Los mejores Sistemas Gestores de Aprendizaje en la Academia".

4.2 Los Learning Management Systems encontrados en la búsqueda

Se ha obtenido un resultado total de 108 LMS (ver Tabla 6). Esta cifra incluye los LMS utilizados en entornos académicos, empresas u organismos no educativos. La Tabla 6 ofrece una descripción detallada de todos los LMS encontrados, incluyendo información como el *nombre del LMS*, el *tipo de usuarios* para el que fue diseñado, el *país de origen*, el *año de lanzamiento* y los *enlaces* a las páginas oficiales de los sistemas de gestión de aprendizaje, donde se puede obtener información relevante acerca de estos programas.

El orden de presentación de los LMS está basado en el **año** (ver Tabla 6 columna 5). Los años de algunos LMS están marcados en negrita, puesto que al no encontrar a través de la búsqueda tradicional se utilizó dos modelos inteligentes de lenguaje natural llamados ChatGPT (OpenAI, 2022) y otro ChatSonic (WriteSonic, 2023).

Tabla 6

LMS obtenidos durante el proceso de búsqueda.

No.	Nombre	Tipo de Usuarios	País	Año	URL
1	GyrusAim	Academia + Empresas	Estados unidos	1987	https://lapl.gyrusaim.com/auth/login
2	Kew LnextGen	Academia	Dinamarca	1990	https://next-gen.io/es

3	HealthStream Learning Center LMS	Empresa	Estados Unidos	1990	https://www.healthstream.com/about-us
4	FirstClass LMS	Academia + Empresas	Estados Unidos	1990	https://www.opentext.com/
5	CATEDRA LMS	Academia + Empresas	Colombia	1992	https://catedra.edu.co/plataforma-catedra/
6	Almagesto	Academia	España	1997	https://www.alhambrait.com/productos/almagesto/
7	Blackboard Learn	Academia	Estados Unidos	1997	https://n9.cl/ssvwf
8	Coursepath LMS	Empresa	Holanda	1997	https://n9.cl/wdnkc0
9	Ilias	Academia + Empresas	Alemania	1998	https://www.ilias.de/
10	Avanzo y ahora Randstad Learning	Empresa	España	1998	https://www.avanzo.com/
11	Paycom	Empresa	EE. UU	1998	https://www.paycom.com/lms/
12	Skillsoft	Academia + Empresas	Hampshire	1998	https://www.skillsoft.com/
13	Saba	Empresa	Estados Unidos	1999	https://www.cornerstoneondemand.com/
14	Metacoon	Academia + Empresas	Alemania	1999 y descontinuado 2016	https://edu-sharing.com/
15	SWAD	Academia	España	1999	https://openswad.org/es
16	OpenOlat	Academia + Empresas	Suiza	1999	https://www.openolat.com/
17	Cornerstone LMS	Academia + Empresas	EE. UU.	1999	https://n9.cl/o4dcfb
18	KMI learning	Empresa	EE. UU	1999	https://www.kmlearning.com/lms/
19	DOTS LMS	Empresa	Australia.	2000	https://www.dotstalentsolutions.com/dots-lms/
20	eLysa LMS	Academia + Empresas	España	2000	https://www.adrformacion.com/elysa/elysa_lcms.html
21	Claroline	Academia + Empresas	Bélgica	2000	https://www.claroline.com/#/home/accueil
22	iSpring Learn	Empresa	EE. UU.	2001	https://www.ispringsolutions.com/ispring-learn/features
23	SuccessFactors	Empresa	Estados Unidos	2001	https://n9.cl/a0dp2
24	Moodle	Academia + Empresas	Australia	2002	https://moodle.com/
25	aTutor	Academia + Empresas	Canadá	2002	https://atutor.ca/
26	Schoolbox	Academia	Australia.	2002	https://schoolbox.com.au/
27	Open LMS	Academia + Empresas	Estados Unidos	2002	https://www.openlms.net/es/solicite-una-prueba/
28	.LRN	Academia + Empresas	Estados Unidos	2002	https://dotlrn.org/
29	INQUISIQ R4	Empresa	Estados Unidos	2002	https://hireroad.com/products/hr-learn

30	LearnPress	Academia + Empresas	Estados Unidos	2003	https://es.wordpress.org/plugins/learnpress/
31	Valamis	Empresa	Finlandia	2003	https://www.valamis.com/
32	Absorb LMS	Academia + Empresas	Canadá	2003	https://www.absorbllms.com/demo
33	efront	Academia + Empresas	EE. UU	2003	https://www.efrontlearning.com/
34	Dokeos	Academia + Empresas	Bélgica	2004	https://n9.cl/cnn3x
35	Netexam	Empresa	Estados Unidos	2004	https://netexam.com/
36	Sakai	Academia	Estados Unidos	2005	https://n9.cl/2rexr
37	Docebo	Academia + Empresas	Italia	2005	https://www.docebo.com/es/
38	Edvance360	Academia + Empresas	EE. UU.	2005	https://edvance360.com/lms/
39	ProProfs LMS	Academia + Empresas	Estados Unidos	2005	https://www.proprofs.com/quiz-school/
40	SEQTA	Primaria + Secundaria	Australia	2006	https://seqta.com.au/book-a-demo/
41	WiziQ	Academia + Empresas	Estados Unidos	2007	https://www.wiziq.com/desktop/
42	Litmos	Empresa	EE. UU.	2007	https://www.litmos.com/
43	Edmodo	Universidad	Estados Unidos	2008 y se cerró en 2022	https://new.edmodo.com/
44	ParentLocker LMS	Primaria + Secundaria	Estados Unidos	2008	https://www.parentlocker.com/go/class-pages
45	AulaGlobal LMS	Academia + Empresas	Venezuela	2008	https://www.aula-global.com.ar/log-in/
46	Accord LMS	Academia + Empresas	EE. UU	2008	https://www.accordlms.com/login?popUp=true
47	Schoology	Academia	Estados Unidos	2009	https://n9.cl/zluse
48	Topyx LMS	Academia + Empresas	Estados Unidos	2009	https://www.topyx.com/
49	Ecaths	Empresa	Argentina	2009	https://n9.cl/nd5bo
50	Interactyx Topyx LMS	Academia + Empresas	Estados Unidos	2009	https://www.topyx.com/
51	Nimble	Academia + Empresas	Gloucestershire- Inglaterra	2009	https://nimble-elearning.com/lms/
52	LMS365	Academia + Empresas	Dinamarca	2009	https://n9.cl/u9bod
53	Nubily LMS	Academia + Empresas	España	2009	https://nubilylms.com/
54	NEO LMS	Academia	EE. UU	2009	https://www.neo-lms.com/
55	EduBrite LMS	Academia + Empresas	Estados Unidos	2009	https://www.edubrite.com/ready-to-use-courses
56	SmarterU	Empresa	Canadá	2009	https://www.smarteru.com/

57	Chamilo	Academia + Empresas	Fundado en Bélgica	2010	https://chamilo.org/es/chamilo/
58	LearnDash	Academia + Empresas	Estados Unidos	2010	https://www.learndash.com/
59	Grovo LMS	Academia + Empresas	Estados Unidos	2010	https://www.cornerstoneondemand.com/solutions/content/grovo/
60	Skillcast	Academia + Empresas	Inglaterra	2010	https://dempt.e-learningportal.com/
61	Torch LMS	Academia + Empresas	Estados Unidos	2010	https://torch.io/
62	Udemy	Academia + Empresas	Turquía y Estados Unidos	2010	https://n9.cl/9epn7
63	LMS INDIE	Empresa	India	2010	https://www.cypherlearning.com/es/indie
64	Canvas LMS	Academia + Empresas	EE. UU	2011	https://www.instructure.com/canvas
65	SkyPrep LMS	Academia + Empresas	Canadá	2011	https://skyprep.com/es/
66	ClassIC LMS	Academia + Empresas	España	2011	https://openswad.org/es
67	Udutu LMS	Academia + Empresas	Canadá	2011	https://www.udutu.com/
68	Teachlr Organizations	Academia + Empresas	Sin información	2011	https://organizations.teachlr.com/contact/
69	Brightspace	Academia	Canadá	2011	https://www.d2l.com/es/
70	ClassDojo LMS	Academia	Estados Unidos	2011	https://www.classdojo.com/es-mx/?redirect=true
71	Eurekos	Empresa	Dinamarca	2011 para 2018, cambiaron a "Eurekos".	https://n9.cl/31ux4
72	TalentLMS	Empresa	San Francisco, EE. UU.	2012	https://www.talentlms.com/
73	SEDUCA	Academia	Panamá	2012	https://www.gseducativas.com/
74	Alma LMS	Primaria + Secundaria	Estados Unidos	2012	https://n9.cl/qhoza
75	LearnUpon	Empresa	Irlanda	2012	https://www.learnupon.com/pricing/
76	Rallyware	Empresa	EE. UU	2012	https://www.rallyware.com/
77	Showbie	Academia	Canadá	2012	https://www.showbie.com/
78	OpenEDX	Academia + Empresas	Estados Unidos	2013	https://openedx.org/es/the-platform/
79	GoSkills	Academia + Empresas	EE. UU	2013	https://www.goskills.com/
80	LearnDash LMS	Academia + Empresas	Estados Unidos	2013	https://www.learndash.com/blog/
81	Paradiso LMS	Academia + Empresas	Estados Unidos	2013	https://www.paradisosolutions.com/#
82	Zalvadora	Empresa	Colombia	2013	https://zalvadora.com/

83	WPLMS LMS	Academia + Empresas	Albania	2014	https://wplms.io/
84	Google Classroom	Academia	Estados Unidos	2014	https://classroom.google.com/u/0/h?hl=es
85	Edumarshal	Academia	India	2014	https://edumarshal.com/
86	SCL	Academia	Cairo, Egipto	2014	https://getscl.com/
87	Evolcampus	Academia + Empresas	España	2014	https://www.evolmind.com/latam/
88	Velpic	Academia + Empresas	Australia	2014	https://damstratechnology.com/
89	Edmegeo	Academia + Empresas	Estados Unidos	2014	http://www.edmegolearning.com/
90	Idukay	Academia	Ecuador	2015	https://idukay.com/
91	Alumne LMS	Academia + Empresas	España	2015	https://alumnelms.com/
92	Adobe Learning Manager	Empresa	Estados Unidos	2015	https://www.adobe.com/la/products/captiveprime.html
93	eloomi LMS	Empresa	Inglaterra	2015	https://eloomi.com/
94	Qintil	Empresa	Reino Unido	2015	https://www.qintil.com/
95	EdApp	Academia + Empresas	Australia	2016	https://www.edapp.com/
96	OpenEduCat	Academia	Estados Unidos	2016	https://openeducat.org/
97	SputnIC	Academia + Empresas	España	2016	https://www.innovacionyqualificacion.com/
98	EduWave	Academia	Reino Unido	2016	https://smartisticlab.co.uk/eduwave-lms/
99	Knolyx	Academia + Empresas	Bucharest, Rumania	2017	https://www.knolyx.com/
100	Cortex Learn LMS	Academia	Reino Unido	2017	https://n9.cl/b8r5t
101	Rap LMS	Academia + Empresas	India	2017	https://raptechsolutions.com/products/lms/
102	ClassTrak	Academia + Empresas	Canadá	2018	https://classtrack.com/login
103	Sabionet	Empresa	Brasil	2018	https://www.sabionet.com/login/
104	Simtek	Academia + Empresas	EE. UU	2018	https://www.simteklearning.com/
105	Tovuti LMS	Empresa	EE. UU	2019	https://www.tovutilms.com/
106	Academy LMS	Academia	Estados Unidos	2020	https://academylms.net/
107	Brihha	Academia + Empresas	India	Sin información	https://www.brihha.com/
108	Oogy	Academia	India	Sin información	https://oogy.com/

4.3 Evaluación de los Learning Management Systems

4.3.1 Metodología de evaluación de los Learning Management Systems para la Educación Superior

Existen diferentes metodologías para evaluar los LMS, no obstante, como se mencionó en el apartado del marco teórico, muchos de estos métodos requieren una gran cantidad de tiempo, lo que impide evaluar una amplia gama de LMS disponibles en el mercado. Por consiguiente, se propone una nueva metodología para la evaluación de dichos programas, la cual se basa en una serie de medidas y criterios de evaluación, denominada: Metrics based on Software Quality and Teaching-Learning tools for LMS (SQTL) traducido al español como Métricas basadas en la Calidad de Software y de Herramientas de Enseñanza-Aprendizaje para los LMS. En este estudio, se evaluó la información proporcionada por los desarrolladores de software, artículos de investigación accesibles desde la internet, o sitios web especializados.

Los criterios considerados para evaluar los Learning Management Systems, son: *I) Interoperabilidad, II) Accesibilidad, III) Herramientas de comunicación, IV) Herramientas de productividad, V) Herramientas de aprendizaje, y VI) Seguridad y Certificaciones.* Abajo se detallan en mayor medida cada uno de estos criterios.

4.3.1.1 Interoperabilidad

La interoperabilidad se refiere a la capacidad de comunicarse entre diferentes sistemas con diferentes datos en diferentes formatos para que la información se pueda compartir y acceder desde diferentes entornos. De acuerdo a diferentes publicaciones señalan que la interoperabilidad es uno de los indicadores para evaluar los LMS (Kljun, Vicic, & Kavsek, 2007; Cardinault & Menéndez Domínguez, 2015; Torres, 2018; López, 2020; Mazo & Montoya Múnera, 2014; Cabrera, 2017; Sánchez Y. A., 2016; Hernandez, 2012; Blanco, Serrano, & Freire, 2013; Guerrero & Alier Forment, 2009; Severance & Hardin, 2006; Cardinault, Menéndez, & Aguilar, 2016; Patiño, 2016).

En la Interoperabilidad se evalúan 3 niveles. Estarán considerados los siguientes estándares de archivos que permitan ejecutar paquetes de programas o componentes desarrollados por terceros: SCORM, AICC, LTI, xAPI/ Tin Can, QTI, XML, IMS, CMI-5, IEEE LTSC, ISO/IEC 19778-1. Estos 10 estándares de archivo son considerados los más importantes y más utilizados a nivel mundial (Álvarez, 2004; León, 2004; Manjón, 2006; Cabrera, 2006; López C. , 2010; Biscay, 2010; Mazo, 2014; Parihar, Srivastava, & Singh Sethi, 2021).

Conforme a lo mencionado, en el primer nivel de la rúbrica se califica con 1 punto si el LMS cumple con 8 de 10 estándares de archivo, los cuales se encuentran ordenados por el grado de importancia. En el segundo nivel, el LMS debe cumplir entre 4 a 7 estándares para que pueda obtener una calificación de 0.50 puntos y en el último componente, para que un LMS pueda obtener una nota de 0.25 puntos, debe cumplir con los requisitos mínimos de interoperabilidad, cumpliendo con al menos 1 de los 3 estándares más comunes de la industria, tales como: SCORM, AICC y LTI.

4.3.1.2 Accesibilidad

Considerando las investigaciones previas realizadas, se determina el criterio de evaluación accesibilidad como uno de los indicadores para evaluar los diferentes LMS (Turnbull, Chugh, & Luck, 2020; Berking & Gallagher, 2016). Este indicador nos ayudará a ver si un LMS es capaz de ejecutarse en diferentes hardware, por ejemplo, dispositivos móviles, computadoras, tabletas, etc.

Tal como se organiza para el criterio interoperabilidad, la accesibilidad tiene 3 niveles de evaluación. De esta manera, en el primer nivel, se divide la puntuación en 3 subniveles: Si el LMS está basado en navegadores, tendrá 0,25 puntos. Si el LMS es compatible para diferentes dispositivos, tales como: computadoras, smartphome, tabletas o ipad, tendrá 0,25 puntos. Y, por último, si el LMS admite más de 4 idiomas (3 de esos cuatro idiomas deben ser de las lenguas más habladas en el mundo) entonces tendrá una calificación de 0,50 puntos. Por lo tanto, si el LMS cumple con estos 3 requerimientos, entonces el LMS obtendrá una calificación del 100% es decir 1 punto. En el segundo nivel, para una valoración de 0.50 puntos, se ha distribuido en tres subniveles: si el LMS es basado en aplicación multiplataforma, tendrá 0,125 puntos. Si el LMS es compatible con 2 dispositivos tales como: computadoras y smartphones, tendrá 0,125 puntos. Y, por último, si el LMS soporta 2 idiomas de los 4 más hablados en el mundo entonces tendrá una calificación de 0,25 puntos. Como ultimo nivel, si el LMS es basado en aplicación compatible con un SO, tendrá una puntuación de 0,06 puntos. Si el LMS es compatible con un solo dispositivo, también tendrá 0.06 puntos y por último si el LMS admite solo un idioma entonces tendrá una calificación de 0,13 puntos. Por lo tanto, un LMS con funcionalidades mínimas debe cumplir con estos 3 requerimientos, para que pueda obtener una calificación de 0.25 puntos.

4.3.1.3 Herramientas de productividad

Estudios de Kljun, Vicic, & Kavsek (2007) y Turnbull, Chugh, & Uck (2020), afirman que las herramientas de productividad son todas las herramientas para la gestión del LMS, es decir, gestión de cursos, documentos, usuarios y calificaciones. Por ello se determinó como un criterio relevante para la evaluación de los LMS.

En cierta medida si el LMS es capaz de gestionar: cursos, documentos, usuarios y calificaciones obtendrá una calificación de 2 puntos. Si el LMS solo puede administrar cursos, usuarios y calificaciones, tendrá una puntuación de 1 punto en la evaluación. Por último, si el LMS cumple solo con la gestión de cursos y calificaciones, obtendrá una calificación de 0.50 puntos.

4.3.1.4 Herramientas de comunicación

Las herramientas de comunicación facilitan la interacción entre instructores y estudiantes, así como entre estudiantes. Siendo un indicador bastante importante para evaluar las herramientas utilizadas por el LMS en la comunicación unidireccional o bidireccional. El soporte de este indicador son investigaciones reportadas por varios autores (Akmal & Mohammad, 2020; Cavus & Zabadi, 2014; Turnbull, Chugh, & Uck, 2020; Kasim M. , 2019; Pardo, 2008; Huamani & Vilchez Ordoñez, 2021; Sannicolás & Borrás, 2014).

En base a los autores ya mencionados, el indicador de las herramientas de productividad al igual de los demás indicadores tendrá 3 niveles con sus respectivos subniveles de evaluación con las diferentes herramientas de evaluación que determinaron los autores de investigaciones anteriores. Conforme a lo mencionado, en el primer subnivel de herramientas de comunicación síncrona, el LMS debe contener al menos 4 de 5 de las siguientes herramientas tales como: *videoconferencia, chat, pizarra virtual, seminario web y diario en línea*, para que pueda obtener una calificación de 1 punto, se encuentran ordenados por grado de importancia. En el segundo subnivel está las herramientas de comunicación asíncrona, el LMS debe cumplir 5 de 6 herramientas asíncronas tales como: *foros, correo electrónico, wikis, comentarios, glosario, documentos compartidos y biblioteca virtual*, para obtener una calificación de 1 punto, los cuales se encuentran ordenados por grado de importancia. Por lo tanto, si el LMS cumple con las herramientas síncronas y asíncronas, tendrá una calificación de 2 puntos. El segundo nivel equivale 1 punto, por lo cual en el subnivel de las herramientas síncronas el LMS deberá contener 2 de 3 herramientas para obtener 0.50 puntos tales como: *videoconferencia, chat, pizarra virtual*, los cuales se encuentran ordenados por grado de importancia. En el subnivel 2 de herramientas asíncronas deberá tener 3 de 4 herramientas para tener una calificación de 0.50 puntos tales como: *foros, correo electrónico, wikis y comentarios*. En el tercer nivel, un LMS debe cumplir con 1 herramienta sincrónica como videoconferencias para obtener 0.25 puntos. Y en herramientas asíncronas, el LMS debe cumplir con 1 o 2 herramientas asíncronas para obtener 0.25 puntos como *foros o correo electrónico*.

4.3.1.5 Herramientas de aprendizaje

Uno de los indicadores más relevantes para evaluar un LMS son herramientas de aprendizaje (Kljun, Vicic, & Kavsek, 2007; Elabnody, 2016; Turnbull, Chugh, & Uck, 2020; Nasser, Cherif, & Romanowski, 2011; Cataldi & Almenara, 2006; Cenich & Santos, 2013; Arbey & Puerta Gil, 2010; Hernández & Rodríguez Ortega, 2011). Este indicador se refiere a los módulos de aprendizaje que crean actividades y contenidos de aprendizaje para los estudiantes, permitiendo cumplir un papel importante en el desarrollo personal. Los autores ya mencionados, afirman que el indicador de las herramientas de aprendizaje debe dividirse en 3 secciones como: **i) herramientas para la comprensión e interiorización de contenidos, ii) herramientas para propiciar el aprendizaje colaborativo e individual y iii) herramientas de gestión y distribución de contenidos.**

Los ítems del primer nivel son los siguientes: Dentro de las herramientas para la comprensión e interiorización de contenidos están las *encuestas, consulta, búsqueda dentro del curso, servicios de video/pizarra blanca, compartir documentos, calendario/revisión del progreso, orientación/ayuda, diarios y encuestas predefinida*. En las herramientas para propiciar el aprendizaje colaborativo e individual están: *foros de discusión, wiki, tarea, chat, gamificación, taller, cuestionarios, blogs, lección, glosario, grupos*. Y como última sección están las herramientas de gestión y distribución de contenidos que son: *archivo/documentos, enlaces, herramienta externa, carpeta y paquete SCORM*. Las herramientas de aprendizaje ya mencionadas, se encuentran por grado de importancia, para ello nos hemos basado en

diferentes artículos (Cesteros A. F., 2009; Martínez & Zumeta, 2013; Sabater, 2018; Sánchez P. , 2020; Pardo, 2020; Campus Virtual, 2020; Mego, & Gonzalez, 2021).

La calificación de los 3 niveles se divide de la siguiente manera: En el nivel 1 equivale a una nota de 2 puntos, en la cual se encuentran 3 subniveles, el primer subnivel son las herramientas para la comprensión e interiorización de contenidos: en esta sección el LMS deberá tener entre 7 a 9 herramientas ya mencionadas para obtener una calificación de 0.50 puntos; en la sección de herramientas para propiciar el aprendizaje colaborativo e individual, el LMS deberá cumplir con 9 a 11 herramientas para tener 1 punto, esta sección se califica con 1 punto, porque son las herramientas más importantes de este parámetro, ya que el estudiante se centra en el desarrollo de sus actividades de forma individual o colaborativa dentro del LMS (Sellés, 2021). Y como ultima sección están las herramientas de gestión y distribución de contenidos, en la cual el LMS deberá cumplir con 4 a 5 herramientas para obtener una nota de 0.50 puntos.

Los ítems del segundo nivel son los siguientes: En el primer subnivel de las herramientas para la comprensión e interiorización de contenidos, el LMS deberá cumplir entre 4 y 6 herramientas tales como: *encuestas, consulta, búsqueda dentro del curso, servicios de video/pizarra blanca, compartir documentos, calendarios*, para obtener una nota de 0.25 puntos. En el segundo subnivel de las herramientas para propiciar el aprendizaje colaborativo e individual, el LMS deberá cumplir entre 6 y 8 herramientas tales como: *foros, wiki, tarea, chat, gamificación, taller, cuestionarios, blogs*, para que pueda obtener una calificación de 0.50 puntos. En el último subnivel de las herramientas de gestión y distribución de contenidos. Un LMS deberá cumplir con un mínimo de 2 a 3 herramientas tales como: *archivo/documentos, enlaces, herramienta externa*, para que pueda obtener una calificación de 0,25 puntos.

Como tercer y último nivel equivalente a una calificación de 0.50 puntos. En la primera sección, un LMS deberá cumplir con 1 a 3 herramientas tales como: *encuestas, consulta y búsqueda dentro del curso*, para obtener una nota de 0.125 puntos, en la segunda sección, el LMS deberá cumplir con 1 a 5 herramientas tales como: *foros, wiki, tarea, chat y gamificación* para obtener una nota de 0.25 puntos, y como ultima sección el LMS deberá poseer la herramienta de *archivo/documentos*, para que pueda obtener una nota de 0.125 puntos.

4.3.1.6 Seguridad y certificaciones

A través de diferentes investigaciones afirman que la seguridad y certificaciones de softwares, son políticas de seguridad y privacidad de los datos en el LMS y también son las normas/certificaciones otorgadas o aprobadas para un buen desempeño del LMS. Por lo tanto, es muy importante tener como indicador de evaluación para saber si el LMS tiene autenticación de usuario, verificación de acceso, controles de integridad de contraseñas y detección de intrusos y si posee certificaciones de seguridad (Shibghatullah, Wahab, & Syuan Xin, 2021; Turnbull, Chugh, & Uck, 2020; Kasim F. K., 2020; Jati, Shofyan, & Suchan Saputra, 2016; Kabata, 2022; Levinson, 2012; Dubey & Kolhe, 2016; Elwardi, Meddaoui, Mouchtachi , & En-nhaili, 2021; Romero, Cardozo, & González, 2019).

Según lo mencionado, este nivel se ha dividido en 2 subniveles para posteriormente realizar la respectiva evaluación a los LMS seleccionados, la primera sección es sobre las normas de seguridad y la segunda sección trata sobre las certificaciones de seguridad.

En el primer nivel de la sección de normas de seguridad, el LMS debe contener 4 normas de seguridad tales como: *TLS o SSL, SSO, GDPR, HTTPS* (se encuentran ordenados por grado de importancia) para que pueda obtener una calificación de 1 punto. En la segunda sección el LMS debe contener 5 a 7 certificaciones de seguridad tales como: *ISO/IEC 27001, SOC 2, DIACAP, FedRAMP, HIPPA y ISO 27018* para que pueda obtener una calificación de 1 punto, permitiendo la protección y confidencialidad de la información y garantizando la integridad de los datos en un sistema de gestión de aprendizaje (LMS). Como segundo nivel, si el LMS contiene de 2 a 3 normas de seguridad, tales como: *TLS o SSL, SSO y GDPR* obtendrá una calificación de 0.50 puntos. De igual forma, si el LMS cumple con 3 o 4 certificaciones de seguridad como: *ISO/IEC 27001, SOC 2, DIACAP, FedRAMP* obtendrá una calificación de 0.50 puntos. Y en el último nivel, el LMS debe cumplir con 1 norma de seguridad, para obtener una calificación de 0.25 puntos, siendo *TLS o SSL* y en la segunda sección el LMS debe cumplir con al menos 1 de 2 de estas certificaciones tales como: *ISO/IEC 27001, SOC 2*, para obtener una calificación de 0.25 puntos.

4.3.2 Sitios especializados para evaluar los LMS

Durante el proceso de investigación y análisis de los 45 LMS, se optó por elegir cuidadosamente 15 páginas web con un alto grado de confiabilidad para obtener información relevante, lo cual se refleja en la Tabla 7. Este enfoque se llevó a cabo con el fin de garantizar que la información obtenida fuera confiable, lo que permitió una evaluación más precisa y rigurosa de los LMS. Es necesario tener en cuenta que la elección cuidadosa de fuentes de información confiables es crucial para asegurar la validez y fiabilidad del análisis realizado.

Tabla 7

Sitios web que se utilizaron con mayor frecuencia para buscar información.

No	Sitio web	Años de experiencia	Link del sitio web
1	Bit4learn	5 años de experiencia en proyectos de e-learning.	https://bit4learn.com/
2	Capterra	15 años ayudando a las empresas a elegir el mejor software.	https://www.capterra.ec/
3	Slideshare	13 años de experiencia	https://es.slideshare.net/
4	e-learning Industry	7 años de experiencia	https://elearningindustry.com/
5	Academia	16 años de experiencia	https://www.academia.edu/
6	Software advice	18 años de experiencia	https://www.softwareadvice.es/company/about
7	Alvaro Fontela	7 años de experiencia	https://alvarofontela.com/
8	Xataka	Lanzada en 2004, Xataka es el líder en tecnología en español.	https://www.xataka.com/
9	ComparaSoftware	15 años de experiencia	https://www.comparasoftware.com/
10	Edunext	8 años colaborando para construir el futuro de la educación	https://www.edunext.co/es/inicio/
11	Linkedin	7 años de experiencia	https://ec.linkedin.com/?trk=organization_guest_nav-header-logo
12	GetApp	Más de 10 años	https://www.getapp.es/
13	adr Formación	20 años de experiencia profesional	https://www.adrformacion.com/
14	Ispring	10 años de experiencia	https://www.ispringsolutions.com/
15	Gartner Peer Insights	3 años de experiencia	https://www.gartner.com/peer-insights/home

En la Tabla 8 se puede observar una rúbrica de evaluación que está compuesta con los criterios señalados arriba (sección 4.3.1). Por términos de organización se le ha llamado a esta metodología de evaluación como: Metrics based on Software Quality and Teaching-Learning tools for LMS (SQTL) traducido al español como Métricas basadas en la Calidad de Software y de Herramientas de Enseñanza-Aprendizaje para los LMS.

Tabla 8

Detalle de Rúbrica de evaluación para los LMS (Metrics based on Software Quality and Teaching-Learning tools for LMS).

NO.	CALIFICACIÓN	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONCEPTOS	NIVEL 1 (100%)	NIVEL 2 (50%)	NIVEL 3 (25%)
1	1	Interoperabilidad	La capacidad de ejecutar paquetes de programas o componentes desarrollados por terceros.	Nivel 1 (1 punto) Si el LMS contiene de 8 a 10 estándares de archivo. 1. SCORM 2. AICC 3. LTI 4. xAPI/ Tin Can 5. QTI 6. IEEE LTSC 7. IMS 8. XML 9. CMI-5 10. ISO/IEC 19778-1	Nivel 2 (0.50 puntos). Si el LMS contiene de 4 a 7 estándares. 1. SCORM 2. AICC 3. LTI 4. xAPI/ Tin Can 5. QTI 6. IEEE LTSC 7. IMS	Nivel 3 (0.25 puntos). Si el LMS contiene de 1 a 3 estándares. 1. SCORM 2. AICC 3. LTI
2	1	Accesibilidad	El sistema es capaz de ejecutarse en diferentes hardware. Por ejemplo, dispositivos móviles, computadoras, tabletas, etc.	Nivel 1 (1 punto). Si el LMS cumple con los siguientes requerimientos: 0.25 puntos, si el LMS está basado en navegadores. 0.25 puntos, si el LMS es compatible para diferentes dispositivos, tales como: Computadoras, smartpone, tabletas o Ipad. 0.50 puntos, si el LMS admite más de 4 idiomas (3 de esos cuatro idiomas deben ser de las lenguas más habladas en el mundo).	Nivel 2 (0.50 punto) Si el LMS cumple con los siguientes requerimientos: 0.125 puntos, si el LMS está basado en una aplicación multiplataforma. 0.125 puntos, si el LMS es compatible con 2 dispositivos, tales como: computadoras y smartphones. 0.25 puntos, si el LMS soporta 2 idiomas de los 4 más hablados en el mundo.	Nivel 3 (0.25 puntos) Si el LMS cumple con los siguientes requerimientos: 0.06 puntos, si el LMS es basado en aplicación compatible con un SO. 0.06 puntos, si soporta un dispositivo. 0.13 puntos, si el LMS soporta un idioma.
3	2	Herramientas de productividad	Son todas herramientas para la gestión del LMS, es decir, gestión de cursos, documentos, usuarios y calificaciones.	Nivel 1 (2 puntos) Si el LMS es capaz de gestionar: cursos, documentos, usuarios y calificaciones.	Nivel 2 (1 punto) Si el LMS puede gestionar cursos, usuarios, calificaciones.	Nivel 3 (0.50 puntos) Si el LMS puede gestionar cursos y calificaciones.

4	2	Herramientas de comunicación	Las herramientas que utiliza el LMS para la comunicación unidireccional o bidireccional ya sea herramientas síncronas y asíncronas.	<p>Nivel 1 (2 puntos) Subnivel 1.1 (1 punto) Herramientas Síncronas</p> <p>Si contiene 4 a 5 herramientas síncronas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Videoconferencia 1.2 Chat 1.3 Pizarra Virtual 1.4 Seminario Web 1.5. Diario en línea/notas <p>Subnivel 1.2 (1 punto) Herramientas Asíncronas</p> <p>Si contiene 5 a 6 herramientas asíncronas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Foros 2.2 Correo electrónico 2.3 Wikis 2.4 Comentarios 2.5 Glosario 2.6 Documentos compartidos 2.7 Biblioteca Virtual <p>Si el LMS cumple con estos dos parámetros obtendrá una calificación de 2 puntos.</p>	<p>Nivel 2 (1 punto)</p> <p>Subnivel 2.1 (0.50 puntos)</p> <p>Herramientas Síncronas</p> <p>Si el LMS contiene 2 a 3 herramientas síncronas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Videoconferencia 1.2 Chat 1.3 Pizarra Virtual <p>Subnivel 2.2 (0.50 puntos)</p> <p>Herramientas Asíncronas</p> <p>Si el LMS contiene 3 a 4 herramientas asíncronas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Foros 2.2 Correo electrónico 2.3 Wikis 2.4 Comentarios 	<p>Nivel 3 (0.50 puntos)</p> <p>Subnivel 3.1 (0.25 puntos)</p> <p>Herramientas Síncronas</p> <p>Si el LMS contiene la siguiente herramienta síncrona.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Videoconferencia. <p>Subnivel 3.2 (0.25 puntos)</p> <p>Herramientas Asíncronas</p> <p>Si el LMS contiene 1 a 2 herramientas asíncronas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Foros 2.2 Correo electrónico
---	---	------------------------------	---	---	---	---

Son módulos de aprendizaje que crean actividades y contenidos de aprendizaje para los estudiantes.

Nivel 1 (2 puntos) Subnivel 1.1 (0.50 puntos). Herramientas para la comprensión e interiorización de contenidos.

Si el LMS cumple 7 a 9 herramientas tales como:

- 1.1 Encuestas
- 1.2 Consulta
- 1.3 Búsqueda dentro del curso
- 1.4 Servicios de video/pizarra blanca
- 1.5 Compartir documentos
- 1.6 Calendario/revisión del progreso
- 1.7 Orientación/ayuda
- 1.8 Diarios
- 1.9 Encuestas predefinida

Subnivel 1.2 (1 punto). Herramientas para propiciar el aprendizaje colaborativo e individual.

Si el LMS cumple con 9 a 11 herramientas tales como:

- 2.1 Foros de discusión
- 2.2 Wiki
- 2.3 Tarea
- 2.4 Chat
- 2.5 Gamificación
- 2.6 Taller
- 2.7 Cuestionarios
- 2.8 Blogs
- 2.9 Lección
- 1.10 Glosario
- 2.11 Grupos

Subnivel 1.3 (0.50 puntos). Herramientas de gestión y distribución de contenidos.

Si el LMS cumple con 4 a 5 herramientas tales como:

- 3.1 Archivo/Documentos
- 3.2 Enlaces
- 3.3 Herramienta externa
- 3.4 Carpeta
- 3.5 Paquete Scorm

Nivel 2 (1 punto) Subnivel 2.1 (0.25 puntos). Herramientas para la comprensión e interiorización de contenidos.

Si el LMS cumple de 4 a 6 herramientas tales como:

- 1.1 Encuestas
- 1.2 Consulta
- 1.3 Búsqueda dentro del curso
- 1.4 Servicios de video/pizarra blanca
- 1.5 Compartir documentos
- 1.6 Calendario/revisión del progreso

Subnivel 2.2 (0.50 puntos). Herramientas para propiciar el aprendizaje colaborativo e individual.

Si el LMS cumple de 6 a 8 herramientas tales como:

- 2.1 Foros de discusión
- 2.2 Wiki
- 2.3 Tarea
- 2.4 Chat
- 2.5 Gamificación
- 2.6 Taller
- 2.7 Cuestionarios
- 2.8 Blogs

Subnivel 2.3 (0.25 puntos) Herramientas de gestión y distribución de contenidos.

Si el LMS cumple con 2 a 3 herramientas tales como:

- 3.1 Archivo/Documentos
- 3.2 Enlaces
- 3.3 Herramienta externa

Nivel 3 (0.50 puntos) Subnivel 3.1 (0.125 puntos)

Herramientas para la comprensión e interiorización de contenidos.

Si el LMS cumple 1 de 3 herramientas tales como:

- 1.1 Encuestas
- 1.2 Consulta
- 1.3 Búsqueda dentro del curso

Subnivel 3.2 (0.25 puntos) Herramientas para propiciar el aprendizaje colaborativo e individual.

Si el LMS cumple de 1 a 5 herramientas tales como:

- 2.1 Foros de discusión
- 2.2 Wiki
- 2.3 Tarea
- 2.4 Chat
- 2.5 Gamificación

Subnivel 3.3 (0.125 puntos) Herramientas de gestión y distribución de contenidos.

Si el LMS cumple con la siguiente herramienta.

- 3.1 Archivo/Documentos

6	2 Seguridad y Certificaciones	Es la política de seguridad y privacidad de los datos y del sistema en si de los LMS. Además, las normas o certificaciones otorgadas o aprobadas por el LMS.	<p>Nivel 1 (2 puntos) Si el LMS cumple con estos dos subniveles tales como:</p> <p>Subnivel 1.1 (1 punto). Normas de seguridad Si el LMS contiene las 4 normas de seguridad.</p> <p>1.1 TLS o SSL 1.2 SSO 1.3 GDPR 1.4 HTTPS</p> <p>Subnivel 1.2 (1 punto). Certificaciones de seguridad Si el LMS contiene de 5 a 7 certificaciones de seguridad.</p> <p>2.1 ISO/ IEC 27001 2.2 SOC 2 2.3 DIACAP 2.4 FedRAMP 2.5 HIPAA 2.6 ISO 9001 2.7 ISO 27018</p>	<p>Nivel 2 (1 punto) Si el LMS cumple con estos dos subniveles tales como:</p> <p>Subnivel 2.1 (0.50 puntos) Normas de seguridad Si el LMS contiene de 2 a 3 normas de seguridad.</p> <p>2.1 TLS o SSL 1.2 SSO 1.3 GDPR</p> <p>Subnivel 2.2 (0.50 puntos) Certificaciones de seguridad Si el LMS contiene de 3 a 4 certificaciones de seguridad.</p> <p>2.1 ISO/ IEC 27001 2.2 SOC 2 2.3 DIACAP 2.4 FedRAMP</p>	<p>Nivel 3 (0.50 puntos) Si el LMS cumple con estos dos subniveles tales como:</p> <p>Subnivel 3.1 (0.25 puntos) Normas de seguridad Si el LMS contiene 1 norma de seguridad.</p> <p>2.1 TLS o SSL</p> <p>Subnivel 3.2 (0.25 puntos) Certificaciones de seguridad Si el LMS contiene 1 a 2 certificaciones de seguridad.</p> <p>2.1 ISO/ IEC 27001 2.2 SOC 2</p>
---	-------------------------------	--	---	--	---

Tabla 9

Los Learning Management Systems considerados para la evaluación.

No.	Nombre	Nivel Educación	País	Año	Usuarios	Empresas	Ins Educativas	Licencia	Costo	¿Dónde se puede implementar el LMS?
1	GyrusAim	Empresas, Educación superior	Estados unidos	1987	45.000 usuarios	Sin información	Sin información	Software como Servicio / Nube	Suscripción	Cloud, SaaS, Web, Mac, Windows Linux, Windows (local), Linux (local), Android, iPhone, iPad.
2	Catedra LMS	Todo tipo de usuarios y empresas	Colombia	1992	1 millón de usuarios	Sin información	Más de 600 sedes e Instituciones Educativas	Código Abierto (Comercial)	Gratuito y de pago	Cloud, SaaS, Web, Android, iPhone, iPad
3	Blackboard Learn	Universidades, colegios y empresas	Estados Unidos	1997	150 millones	Más de 700 organizaciones corporativas	Más de 100 Millones de estudiantes	Código Abierto (Comercial)	160.00 dólares al año	Cloud, SaaS, Web, Windows (local), Linux (local), Android, iPhone, iPad
4	Ilias	Para todos los niveles	Alemania	1998	Millones de usuarios	Sin información	Sin información	código abierto GLP (General Public Licence)	Gratuito	Cloud, SaaS, Web, Android, iPhone, iPad
5	Cornerstone LMS	Empresas de todos los sectores y universidades	EE. UU.	1999	100 millones de usuarios	7,000+ clientes	300 Instituciones de Educación Superior	Lms basado en la nube	Suscripción N/D	Cloud, SaaS, Web, Mac (desktop), Windows (desktop), Linux (desktop), Chromebook (desktop), Android, iPhone, iPad
6	OpenOlat	Todo tipo de usuarios y empresas	Suiza	1999	1 M	Sin información	Sin información	Código abierto	Versión gratuita y de pago 250,00 US\$	Cloud, SaaS, Web, Android, iPhone, iPad.
7	Claroline	Primaria, secundaria, universidades y Empresas	Bélgica	2000	Cuenta con más de 2 millones de usuarios	50	500	Código Abierto y Gratuito GNU	Gratuito	Cloud, SaaS, Web

8	eLysa LMS	Instituciones Educativas (Primaria, Secundaria) Universidades y empresas	España	2000	1.4 M	Sin información	120.000+	Software en la web/Basado en la nube	Suscripción y gratuito	Cloud, SaaS, Web, Android (móvil)
9	Moodle	Para todos los usuarios	Australia	2002	240 millones	100.000	1.300	Código Abierto GPL	Gratuito	Hosting para Moodle
10	Absorb LMS	Colegio, universidades y empresas	Ubicado en Calgary, Canadá	2003	23 millones	Sin información	Sin información	Basado en la nube como servicio/nube	Pago	Cloud, SaaS, Web, Android (móvil), iPhone (móvil), iPad (móvil)
11	efront	Todos los usuarios	EE. UU	2003	Sin información	Sin información	Sin información	Código Abierto (Comercial)	Pago	Alojamiento en la nube privada y alojamiento en instalaciones.
12	Dokeos	Instituciones Educativas (Primaria, secundaria, univerdiades), y Empresas	Bélgica	2004	Utilizan Más 2 500 000	9.900 hasta el año 2010 y desde entonces no habido actualizaciones	Sin información	Código abierto GNU (Licencia Pública General)	Gratuito y de pago	Cloud, SaaS, Web, Mac (desktop), Windows (desktop), Linux (desktop), Android, iPhone, iPad.
13	Sakai	Primaria, secundaria y educación superior	Estados Unidos	2005	Más de 4 millones de estudiantes por todo el mundo	El LMS no aplica para empresas	1.25 millones de estudiantes dentro de EE. UU	Código Abierto Apache License	Gratuito	Cloud, SaaS, Web, Windows (desktop), iPhone, iPad.
14	Edvance360	Academia y empresas	Estados Unidos	2005	1M-5M	500-100	500-100	Comercial	Gratuito y de pago	Cloud, SaaS, Web, Android, iPhone, iPad)
15	ProProfs LMS	Empresas, universidades, formadores y profesores.	Estados Unidos	2005	15 millones	Empresas Fortune 500 como Sony y Dell.	Más de 10 millones de estudiantes	Software como Servicio / Nube	Versión gratuita y de paga (\$ 59.00)	Cloud, SaaS, Web, Mac (desktop), Windows (desktop), Linux (desktop), Android.
16	Accord LMS	Universidades y empresas	Ubicado en Boise, EE. UU.	2008	Sin información	Sin información	Sin información	Lms basado en la nube	Suscripción (\$0,90)	Cloud, SaaS, Web, Windows (desktop), Windows (local), Linux (local)
17	AulaGlobal LMS	Docentes universitarios y empresas	Australia	2008	2000 - 3000	6	0	Comercial	Hay precios desde 10 dólares	Windows, Android

18	LMS365	Todo tipo de usuarios y empresas	Dinamarca	2009	4.000.000+	Sin información	Sin información	Lms basado en la nube	Suscripción	Cloud, SaaS, Web, Android, iPhone, iPad
19	Neo LMS	Facultades y universidades.	Estados Unidos	2009	1 millón de usuarios	El LMS no aplica para empresas	80.000	En la nube	Gratuito	Web
20	Interactyx Topyx LMS	Para todos los niveles, usuarios.	Estados Unidos	1995 pero TOPYX se lanzó en 2009	1.9 Millones	Sin información	Sin información	Código Abierto (Comercial)	Pago	Nube, SaaS, Web
21	Skillcast	Empresas, Educación superior	Inglaterra	2010	Sin información	Grandes Empresas (>10.000)	Sin información	Software como Servicio / Nube Comercial	Versión gratuita y de paga (\$ 27.60)	Cloud, SaaS, Web
22	LearnDash	Instituciones educativas (Primaria, secundaria y superior) y empresas	Estados Unidos	2010	Sin información	Sin información	Sin información	Comercial	pago (\$ 199.00)	Cloud, SaaS, Web
23	Chamilo	Insituciones Educativas (Primaria, secundaria, univertiades), y empresas	Fundado en Bélgica	2010	Mas de 21 Millones	Sin información	Sin información	Código Abierto GNU/GLP v3	Gratuito	Cloud, SaaS, Web
24	Teachlr Organizations	Empresas, Colegio (Primaria, secundaria) y Educación superior	Más de 37 países	2011	3 millones de usuarios	2000	100	Software como Servicio / Nube	149,00 US\$/mes	Cloud, SaaS, Web, Mac (desktop), Windows (desktop), Windows (local), Android, iPhone, iPad.
25	Brightspace	Secundaria y educación superior	Canadá	2011	15 millones de usuarios	No aplica porque no está destinado a empresas	Millones de Instituciones educativas	Comercial	USD \$15/mes y USD \$300/mes	Cloud, SaaS, Web, Windows (local), Linux (local), Android, iPhone, iPad.

26	Udutu LMS	Para todos los usuarios	Ubicado en Victoria, Canadá	2011	4 millones de usuarios	Ha brindado soluciones integrales de capacitación a más de 70 000 clientes	Udutu LMS ha permitido a organizaciones individuales escalar y capacitar a 25 000 estudiantes.	Código Abierto (Comercial)	Gratuito y de Pago	En la nube
27	SkyPrep	Para todos los usuarios	Canadá	2011	1 millón de usuarios	Más de 500 compañías	Sin información	Basada en la nube	Pago	Cloud, SaaS, Web, Mac (desktop), Windows (desktop), Linux (desktop), Android, iPhone, iPad.
28	Canvas LMS	Para todos los usuarios	EE. UU	2011	Más de 30 Millones	Más de 6Mil organizaciones	Sin información	Código Abierto bajo la licencia AGPLv3	Gratuito y de Pago	Cloud, SaaS, Web, Mac (desktop), Windows (desktop), Android, iPhone, iPad.
29	Showbie	Para todos los usuarios	Edmonton, Alberta (Canadá)	2012	1.5 millones de usuarios	No está disponible para empresas	Más de 2500 estudiantes del distrito Drammen Kommune de Noruega están teniendo éxito en Showbie.		Gratuito y de Pago \$16.99	iPad, iPhone o prácticamente cualquier computadora o dispositivo con conexión a Internet.
30	OpenEDX	Para todos los usuarios	Estados Unidos	2013	25 millones	Sin información	Sin información	Código abierto AGPL 3.0.	Pago	Cloud, SaaS, Web, Mac (desktop), Windows (desktop), Linux (desktop), Android, iPhone, iPad.
31	GoSkills	Empresas y universidades	EE. UU con sede en Canadá	2013	33 mil usuarios	7000 organizaciones	26 mil estudiantes	Software como Servicio / Nube	Versión gratuita y de paga (\$ 5.00)	Cloud, SaaS, Web
32	Paradiso LMS	Instituciones educativas (Primaria, secundaria, universidades) y empresas	Estados Unidos	2013	Millones de usuarios	500+	30+	En la nube	Gratuito y de pago	Cloud, SaaS, Web, Mac (desktop), Windows (desktop), Linux (desktop), Windows (local), Linux (local), Android, iPhone, iPad.
33	SCL	Instituciones Educativas y Universidades	Egipto	2014	Sin información	No está disponible para empresas	Sin información	LMSms basado en la nube	Gratuito	Cloud, SaaS, Web, Android, iPhone, iPad

34	WPLMS LMS	Academia y empresas	India	2014	10 millones de usuarios	Más de 500 compañías	Más de 560.000 estudiantes	Software como Servicio / Nube	A partir de: 75,00 US\$/una vez. Prueba gratis: No disponible. Gratuito	Cloud, SaaS, Web, Mac (desktop), Windows (desktop), Linux (desktop), Android, iPhone, iPad.
35	Google Classroom	Para todos los usuarios	Estados Unidos	2014	150 millones	No aplica porque no está destinado a empresas	Sin información	Código abierto	Gratuito	Cloud, SaaS, Web
36	Evolcampus	Para todos los Usuarios	España	2014	Más de 1500 usuarios satisfechos	Sin información	Sin información	Propietaria	Pago	Cloud, SaaS, Web, Android, iPhone, iPad.
37	Alumne LMS	Instituciones educativas, universidades y empresas	España	2015	200.000	150.000 profesionales a nivel internacional.	Más de 7mil estudiantes	Comercial	De pago	Cloud, SaaS, Web
38	EdApp	Educación superior y empresas	Fundada en Australia	2016	Sin información	Grandes empresas (>10 000) Sin fines de lucro y Pequeñas y medianas empresas	Millones de estudiantes en todo el mundo	Software como Servicio / Nube	Versión gratuita y de paga	Cloud, SaaS, Web, Mac (desktop), Windows (desktop), Android, iPhone, iPad.
39	OpenEduCat	Academia	EE. UU	2016	2 millones de usuarios	No aplica	Sin información	Código Abierto	Versión gratuita y de pago	Cloud, SaaS, Web, Mac (desktop), Windows (desktop), Linux (desktop), Android, iPhone, iPad.
40	EduWave	Escuelas públicas y privadas (niveles de escuela y distrito) Universidades públicas y privadas	Londres	2016	15 millones de usuarios en todo el mundo	No está disponible para empresas	Sin información	Lms basado en la nube	Suscripción	Cloud, SaaS, Web, Android, Android, iPhone, iPad
41	Rap LMS	Para empresas, escuelas y universidades.	India	2017	1 millón de usuarios	Sin información	Sin información	Comercial	De pago \$900,00/año	Cloud, SaaS, Web, Android, iPhone, iPad.
42	Knolyx	Educación superior y empresas	Bucharest, Romania	2017	100.000	Sin información	Sin información	Software como Servicio / Nube	Suscripción de prueba gratuita	Nube, SaaS, basado en web, Mac (escritorio), Windows (escritorio), Android, iPhone, iPad.

43	ClassTrak	Para todos los usuarios	Canadá	2018	Sin información	Sin información	Sin información	Código abierto	Gratuito y de pago	Cloud, SaaS, Web, Android, iPhone, iPad.
44	Simtek	Empresas, (Primaria, secundaria) y Educación superior	Ubicado en Bethesda, EE. UU.	2018	100.000	Sin información	Sin información	Lms basado en la nube	Suscripción	Cloud, SaaS, Web, Android, iPhone, iPad.
45	Academy LMS	Primaria, Secundaria, Superior y empresas	Estados Unidos	2022	800+	No es aplicable para empresas	800+	Comercial	18.75 US\$	Cloud, SaaS, Web, Mac (desktop), Windows (desktop), Android, iPhone iPad.

En la Tabla 9, se presenta una lista de 45 LMS que han pasado por los 4 filtros mencionados anteriormente en la metodología. Además, se proporciona información básica sobre los LMS seleccionados para su evaluación correspondiente, contiene el *nivel de educación* para el que fue desarrollado, *país* de desarrollo del LMS, el *año de lanzamiento*, el *número de usuarios* tanto para empresas como instituciones educativas, el *tipo de licencia*, el *costo* y por último la *arquitectura* donde se puede ejecutar el LMS. Por ejemplo, la fila 44 de la Tabla 9 corresponde a Simtek, sus usuarios objetivo son todos (Empresas e instituciones educativas), fue desarrollado en Estados Unidos en el año 2018, contiene alrededor de 100 mil usuarios, se desconoce los usuarios de empresas e instituciones educativas que usan su servicio, este software es basado en la nube, tiene un costo de suscripción, por último, la aplicación se puede acceder desde un navegador o desde la aplicación de un teléfono móvil.

4.4 Resultados de la Evaluación de los Learning Management Systems para la Educación Superior

Tabla 10

Resultados arrojados por SCTL de los LMS para la Educación Superior.

NO	LMS	Interoperabilidad	Accesibilidad	Herramientas de productividad	Herramientas de comunicación	Herramientas de aprendizaje	Seguridad y certificación	SCTL
1	Alumne LMS	0.25	0.38	2	0.75	0.88	0	4.26
2	Rap LMS	0.50	0.63	2	0.75	0.63	0	4.51
3	Academy LMS	0.25	1	2	1	0.50	0	4.75
4	Simtek	0.25	0.505	2	1.25	0.75	0	4.76
5	CATEDR A LMS	0.50	0.63	1	1.50	1.25	0	4.88
6	Evolcampus	0.25	0.75	2	0.75	1	0.50	5.25
7	SCL	0	0.75	2	1.50	1	0.25	5.50
8	EduWave	0.50	0.63	2	1.50	0.88	0	5.51
9	Skillcast	0.25	1	2	1	0.63	0.75	5.63
10	GoSkills	0.25	0.63	2	0.75	1	1	5.63
11	GyrusAim	0.25	1	2	1	0.75	0.75	5.75
12	Udutu LMS	0.25	0.63	2	2	0.75	0.25	5.88
13	eLysa LMS	0.25	0.75	2	2	0.88	0.25	6.13
14	ClassTrak	0.50	0.63	2	1.50	1.50	0	6.13
15	LMS365	0.25	0.75	2	1.25	0.63	1.25	6.13
16	Accord LMS	0.25	1	2	1	1.38	0.50	6.13
17	TOPYX LMS	0.25	1	2	0.75	1.50	0.75	6.25
18	SkyPrep LMS	0.25	1	2	0.75	1	1.25	6.25
19	Knolyx	0.50	0.63	2	2	0.75	0.50	6.38
20	LearnDash	0.25	1	2	1.50	0.63	1	6.38
21	AulaGlobal LMS	0.50	0.63	2	1.50	1.50	0.25	6.38
22	Absorb LMS	0.25	1	2	1	0.88	1.25	6.38
23	OpenEDX	0.25	1	2	2	0.88	0.25	6.38
24	Google Classroom	0	1	2	2	0.75	0.75	6.50
25	Cornerstone LMS	0.25	1	2	1.50	0.75	1.25	6.75

26	OpenEdu Cat	0.25	1	2	1.25	1.50	1	7
27	efront	0.25	1	2	1.50	1	1.25	7
28	Claroline	0.25	1	2	2	1.75	0	7
29	Brightspa ce	0.50	0.75	2	1.50	1	1.25	7
30	Showbie	0	1	2	1.50	1.25	1.25	7
31	WPLMS LMS	0.25	1	2	2	1.25	0.75	7.25
32	OpenOlat	0.25	0.63	2	2	1.50	1	7.38
33	Blackboar d Learn	0.25	1	2	2	1.125	1.25	7.63
34	EdApp	0.25	1	2	2	1.50	1	7.75
35	Teachlr Organizati ons	0.25	1	2	2	1.75	0.75	7.75
36	Dokeos	0.25	1	2	2	1.75	0.75	7.75
37	Edvance3 60	0.50	1	2	2	1.75	0.50	7.75
38	Ilias	0.50	0.75	2	2	2	0.50	7.75
39	Neo LMS	0.50	1	2	2	2	0.25	7.75
40	ProProfs LMS	0.25	1	2	2	1.50	1.25	8
41	Sakai	0.50	1	2	2	2	0.50	8
42	Canvas LMS	0.50	1	2	2	1.63	1.25	8.38
43	Chamilo	0.50	1	2	2	2	1.25	8.75
44	Moodle	1	1	2	2	2	1.25	9.25
45	Paradiso LMS	0.50	1	2	2	2	2	9.50

La Tabla 10 muestra los resultados de los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS), la evaluación final se encuentra en la última columna. Para obtener más información acerca del criterio de evaluación utilizado en este estudio, por favor consulte la Tabla número 8. Se evaluaron un total de 45 LMS utilizando información proporcionada por los desarrolladores de software, así como también artículos de investigación disponibles en línea. Los indicadores utilizados para la evaluación incluyen la interoperabilidad, accesibilidad, herramientas de productividad, herramientas de comunicación, herramientas de aprendizaje y, por último, las certificaciones y la seguridad.

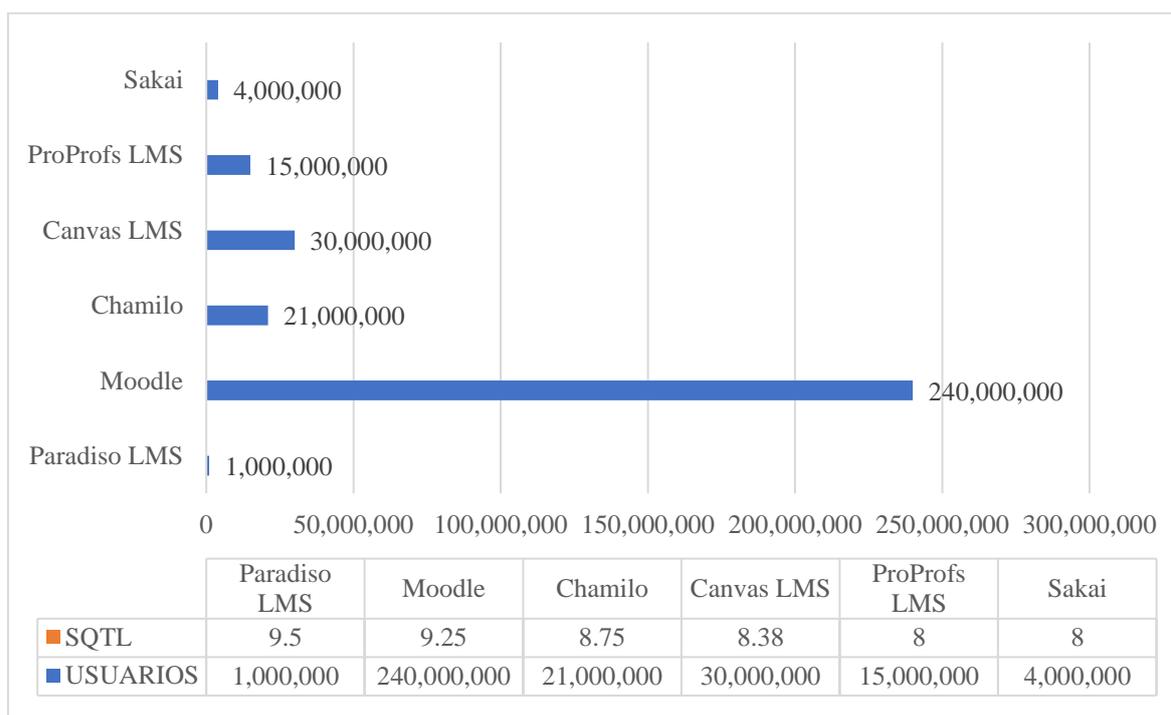
De acuerdo con la Tabla 10, se puede apreciar que de un total de 45 LMS evaluados, únicamente 6 de ellos lograron obtener una puntuación de 8 o superior. Estos LMS más destacados fueron Paradiso LMS, Moodle, Chamilo, Canvas LMS, Sakai y ProProfs LMS. Por otro lado, 25 de los 45 LMS evaluados obtuvieron una calificación inferior a 7, entre los LMS que son ampliamente conocidos se encuentran Google Classroom, Claroline, Evolcampus y Cornerstone LMS.

4.4.1 Gráficos estadísticos

Con el propósito de brindar una mejor visualización de los resultados encontrados en la Tabla 10, desde esta sección se puede observar gráficos estadísticos de resultados y número de usuarios.

Figura 6

Número de usuarios de los LMS con las mejores calificaciones.



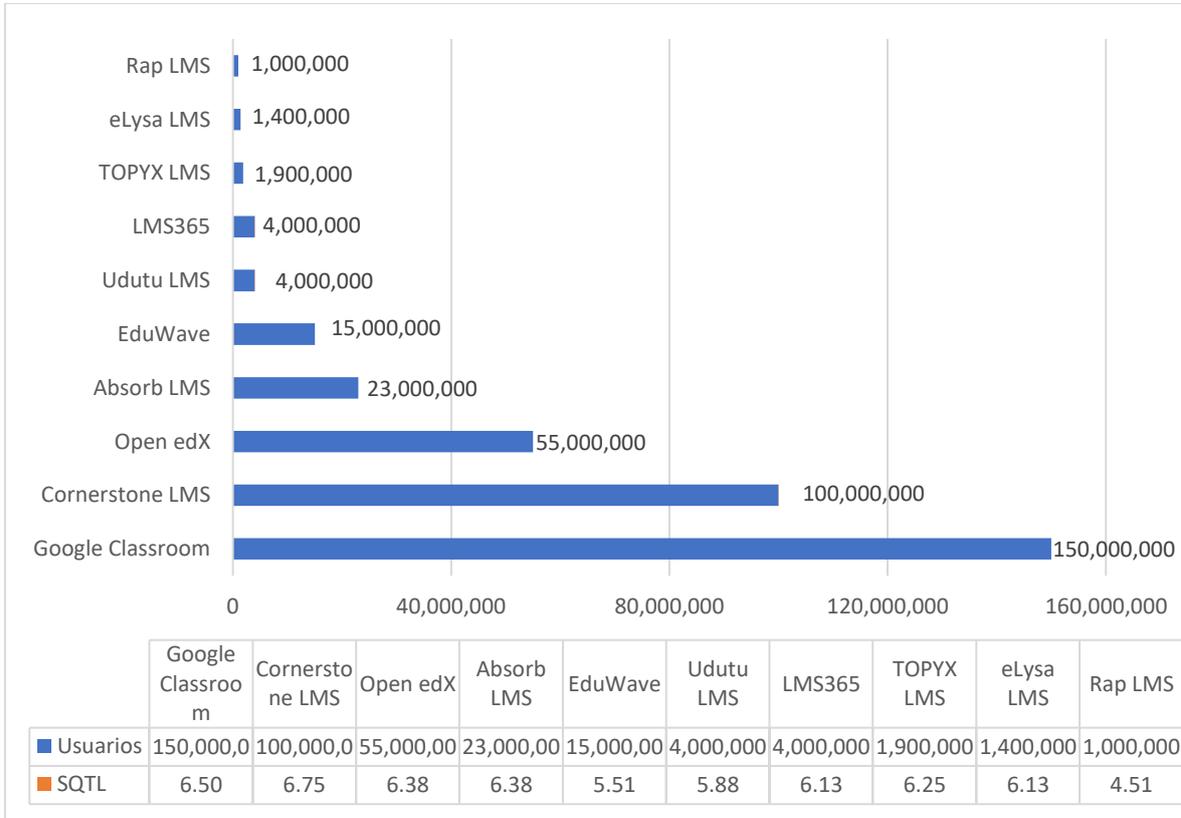
Nota: La representación gráfica ilustra la cantidad de usuarios de los LMS que han sido evaluados y han obtenido las calificaciones más altas. Elaboración propia.

De acuerdo con la Figura 6, a pesar de que Paradiso LMS tiene un millón de usuarios, su calificación fue de 9.5. Por otro lado, Moodle es la plataforma de aprendizaje más utilizada a nivel mundial, tanto en el ámbito académico como empresarial, con una calificación de 9.25 y una amplia base de usuarios de alrededor de 240 millones. Además, varias plataformas LMS, como Chamilo, Canvas LMS, Sakai y ProProfs, recibieron una calificación igual o superior a 8 y se consideran opciones destacadas para la educación debido a sus excelentes prestaciones.

Es importante destacar que la presencia de una amplia base de usuarios en Moodle, tanto en el ámbito académico como empresarial, sugiere una adopción generalizada y confianza en la plataforma. Además, la calificación superior a 9 que obtuvieron Paradiso LMS y Moodle, indica la satisfacción de los usuarios y la eficacia de las plataformas en términos de aprendizaje. En cuanto a las otras plataformas LMS mencionadas, la calificación igual o superior a 8 indica que también son opciones viables y de alta calidad para su uso en la educación.

Figura 7

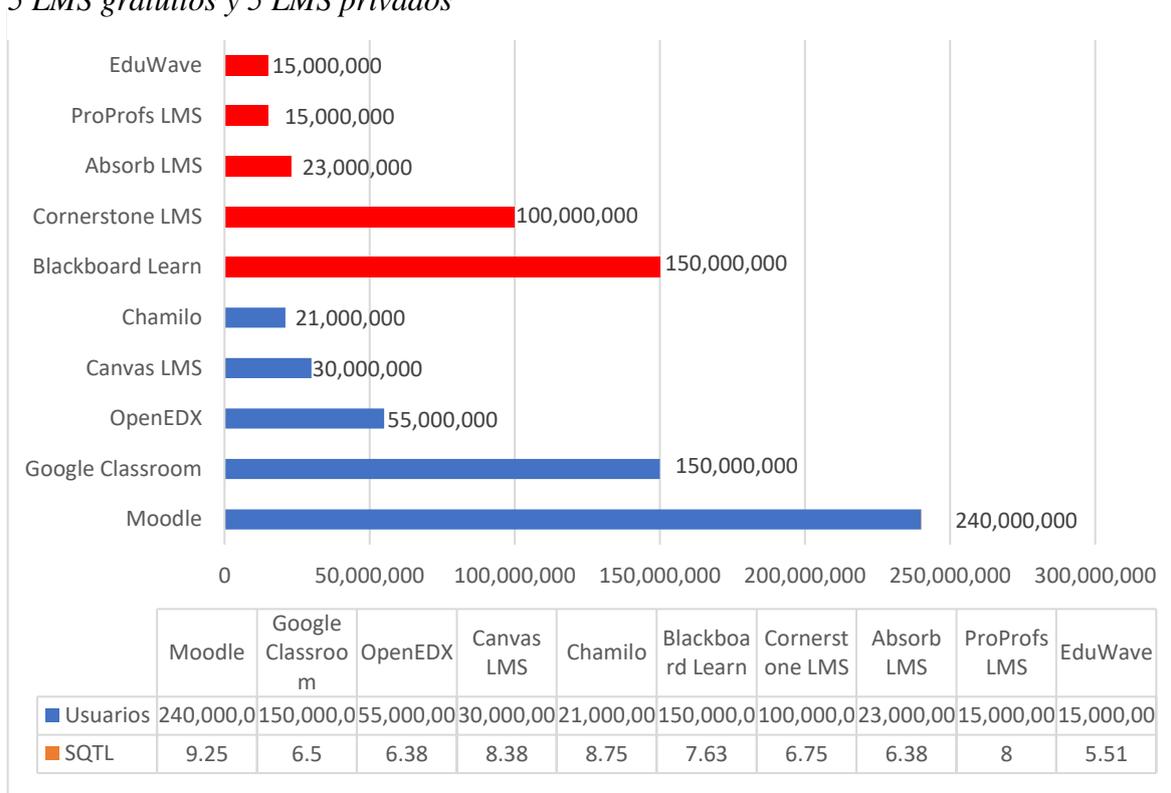
LMS con mayor número de usuarios y calificaciones inferiores a 7.



Nota: LMS con un gran número de usuarios registrados, sin embargo, estas plataformas han recibido calificaciones que se sitúan por debajo del umbral establecido de 7. Elaboración propia.

La Figura 7, muestra los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS) más populares, pero que tienen una puntuación inferior a 7, lo que se considera por debajo del promedio aceptable. En este gráfico, se pueden identificar diez LMS con una calificación inferior a 7, en la cual destaca Google Classroom, con un total de 150 millones de usuarios y una calificación de 6,50, y Cornerstone LMS, que tiene 100 millones de usuarios y obtuvo una calificación de 6,75.

Figura 8
5 LMS gratuitos y 5 LMS privados



Nota: LMS gratuitos y LMS privados, con mayor número de usuarios y sus respectivas calificaciones.

En la Figura 8, se han señalado en rojo 5 Sistemas de Gestión de Aprendizaje con licencia de uso comercial y con mayor cantidad de usuarios, y con el color azul se han identificado 5 LMS que son de acceso libre. Entre los LMS privados con mayor cantidad de usuarios se encuentra Blackboard Learn, con 150 millones de usuarios y una calificación de 7,63. En la 5ta posición podemos ver a EduWave con 15 millones de usuarios y 5.51 SQTL, la más baja de los dos grupos. Por otro lado, dentro de los LMS de libre acceso, se destaca Moodle con una impresionante cantidad de 240 millones de usuarios y una calificación de 9.25. Y en la última lista del top 5 está Chamilo con 21 millones de usuarios y una calificación de 8.75.

4.4.2 Discusión

Al revisar el estado del arte sobre un estudio comparativo de los Learning Management Systems nos encontramos con el trabajo realizado por Hussain, Zhaoshun, & Chang-ai Sun (2011), donde realizan una comparación a 6 LMS de código abierto en términos de modelo de aprendizaje, características funcionales, módulos, y requerimientos de hardware y software. En Cavus & Zabadi (2014), realizan una comparación similar con 6 LMS, pero esta vez evaluando el interfaz de usuario.

Los siguientes autores han llevado a cabo investigaciones similares a este estudio (Dobre, 2015; Kasim & Khalid, 2016; Aldiab, Chowdhury, Alam, & Allhibi, 2019). Sin

embargo, Aldiab, Chowdhury, Alam & Allhibi (2019), reporta comparación con menos de 10 LMS y está contextualizado para Arabia Saudita. En cambio, el presente reporte presenta una comparación de LMS considerando los aspectos que, según la literatura, enriquecen a un sistema gestor de aprendizaje, de la mayor cantidad de LMS encontrados de acuerdo con parámetros de búsqueda establecidos al principio de esta sección (Sec. 4).

Según Krалеva, Sabani, & Krалev (2019), los autores presentan una propuesta de evaluación que se basa en el análisis de la usabilidad y el software de 36 sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) tanto empresariales como académicos. Para llevar a cabo su evaluación, utilizaron una metodología basada en la investigación científica más reciente, la cual consistió en aplicar una encuesta que se basó en tres criterios: herramientas para el desarrollo de habilidades de aprendizaje, herramientas para la comunicación y herramientas para la productividad. El estudio en cuestión se distingue de la publicación mencionada en las siguientes líneas, los LMS considerados en este reporte son solo para Educación Superior y la evaluación también considera, la interoperabilidad, la accesibilidad y la calidad del software.

Varios de los LMS han sido galardonados, sin embargo, su reconocimiento en la sociedad es limitado. Es probable que esto se deba a la falta de libre acceso a los resultados de investigaciones, tanto para la comunidad académica como para la industria. Por lo tanto, se ha llevado a cabo un estudio comparativo de los Learning Management Systems con mejores prestaciones para la educación universitaria. Debido a la extensión del trabajo y problemas con el acceso a la información, este documento se dedicó especialmente a los LMS para la Educación Superior. El propósito fue filtrar los LMS, preparar la metodología de evaluación, evaluar, y presentar resultados de manera detallada. Sin embargo, los hallazgos obtenidos podrían ser ampliados en futuros trabajos.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La revisión bibliográfica permitió ampliar el conocimiento sobre los diferentes componentes de los Learning Management Systems (LMS). A través del análisis de diversas fuentes, se ha obtenido información detallada sobre las características y funcionalidades de dichos programas. Esta revisión bibliográfica ha proporcionado una visión integral de los elementos clave de los LMS, brindando un conocimiento sólido y actualizado sobre su funcionamiento y potencialidades. Además, siguiendo los criterios de búsqueda, se encontraron 108 LMS, de los cuales se seleccionaron 45 Sistemas de Gestión de Aprendizaje para la Educación Superior tras aplicar varios filtros.

Se logró identificar las variables y métricas más relevantes para la comparación de los 45 LMSs, para ello se preparó una metodología de evaluación considerando los siguientes criterios: interoperabilidad, accesibilidad, herramientas de productividad, herramientas de comunicación, herramientas de aprendizaje, normas y certificaciones de seguridad, a esta metodología se le denominó como Metrics based on Software Quality and Teaching-Learning tools for LMS (SQTL).

Las técnicas que se utilizó para recabar información fueron a través del uso de la encuesta y mediante fuentes bibliográficas. El diseño de la encuesta se preparó según la información faltante de cada LMS. Entonces, la encuesta fue dirigida a los desarrolladores de LMS que tenían un acceso limitado de información desde la Internet. De esta forma, se buscó realizar una comparación justa entre todos los LMS considerados en este estudio.

Después de realizar un análisis minucioso de los resultados obtenidos a partir de las encuestas aplicadas a los desarrolladores de los Sistemas Gestores de Aprendizaje, la revisión bibliográfica y los sitios web especializados, se llega a la conclusión de que Paradiso LMS cumple con la mayoría de los criterios de SQTL, lo que le ha permitido obtener una calificación elevada de 9.50. No obstante, es importante destacar que, a pesar de las excelentes prestaciones y funcionalidades que ofrece esta plataforma, su popularidad es baja, contando con un millón de usuarios. Por otro lado, Moodle es la plataforma de aprendizaje ampliamente utilizada a nivel mundial y la segunda plataforma con mejores prestaciones según el SQTL. Además, otras plataformas de aprendizaje como Chamilo, Canvas LMS, Sakai y ProProfs LMS también tienen un mejor rendimiento en el ámbito de la Educación Superior de acuerdo a la metodología de evaluación utilizada.

Se ha preparado un reporte técnico a modo de artículo científico con los resultados presentados en este informe.

5.2 Recomendaciones

De acuerdo a los resultados del estudio, para aquellas instituciones que dispongan de presupuesto para la adquisición de un LMS, se recomienda tanto Paradiso LMS como

ProProfs LMS ya que ofrecen planes gratuitos y de pago con características avanzadas. Para instituciones públicas con presupuesto limitado se recomienda Moodle, Canvas LMS y Sakai, dichas plataformas son una excelente opción ya que son gratuitas y de código abierto.

Una sugerencia adicional y de carácter general es que, al seleccionar un Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS), se debe tomar en cuenta tanto las necesidades específicas de la organización educativa como las características propias del LMS en cuestión. Debido a que cada plataforma presenta fortalezas y debilidades particulares, por lo que es importante revisar estudios comparativos y análisis rigurosos como la propuesta en mención para hallar la alternativa más adecuada.

BIBLIOGRAFÍA

Akmal, S. M., & Mohammad, W. (13 de Mayo de 2020). *Choosing a LMS: What We Know, What We Do Not Know, and What We Want to Know*. Recuperado el 1 de Febrero de 2023, de Learning Management System.

Albelda, R. S. (4 de Septiembre de 2013). *Análisis comparativo de LMS*. Obtenido de Análisis comparativo de LMS: <https://riunet.upv.es/handle/10251/31932>

- Aldiab, Chowdhury, Alam, & Allhibi. (2019). Utilization of Learning Management Systems (LMSs) in higher education system: A case review for Saudi Arabia. *Energy Procedia*(160, 731-737). Recuperado el 19 de Marzo de 2023
- Almenara, J. C. (15 de Junio de 2019). LAS HERRAMIENTAS DE COMUNICACIÓN EN EL «APRENDIZAJE MEZCLADO» . *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 16. Recuperado el 5 de Diciembre de 2022
- Almonte, M. (2022). Las 5 mejores plataformas (LMS) de elearning. Obtenido de <https://aprendizajeenred.es/5-mejores-plataformas-lms-elearning/>
- Alturki, U., & Aldraiweesh, A. (18 de Julio de 2021). Application of Learning Management System (LMS) during the COVID-19 Pandemic: A Sustainable Acceptance Model of the Expansion Technology Approach. Recuperado el 03 de Julio de 2023
- Aranda, O., Lino, N., & Martínez, A. (20 de Abril de 2017). Evaluación de los LMS. *Revista Científica Orbis Cognita*, 1(1), 17. Recuperado el 17 de Febrero de 2023
- Arbey, A., & Puerta Gil, C. (2010). *El correo electrónico : herramienta que favorece la interacción en ambientes educativos*. Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Arenas, A. (8 de Julio de 2021). *Actualidad de los LMS*. Recuperado el 15 de Julio de 2022, de EduLabs: <https://www.edu-labs.co/blogs/post/Llego-el-Momento-de-evoluci%C3%B3n-para-los-LMS>
- Aretio, L. G. (2020). *LMS. Plataformas Virtuales o Entornos Virtuales de Aprendizaje. Ventajas y funcionalidades*. Investigativo, UNED , Contextos universitarios. Recuperado el 3 de Marzo de 2023
- Arias, F. (2012). *Introducción a la metodología científica*. Caracas , República Bolivariana de Venezuela: EDITORIAL EPISTEME. Recuperado el 07 de Julio de 2023
- Armas, E. E., & Chacón, E. I. (2021). *Impacto de la Pandemia por COVID 19 en la Educación Universitaria mediante la Modalidad Virtual*.
- Barona, C. B. (10 de Agosto de 2021). *Effects of COVID 19 lockdown on the use of LMS platforms for virtual education*.
- Bedoya, A. (15 de Marzo de 2017). *¿Que es la interactividad?* Obtenido de ¿Que es la interactividad?: <http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo6/etapa1/biblioteca/interactividad.pdf>
- Berking, & Gallagher. (14 de Mayo de 2016). Choosing a Learning Management System Advanced Distributed Learning (ADL) Co-Laboratories. *Academia*, 15. Recuperado el 03 de Febrero de 2023
- Biscay, C. E. (10 de Julio de 2020). *¿Qué es la Estandarización?* Obtenido de ¿Qué es la Estandarización?: <https://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/CyT5/CYT506.pdf>
- Bit4learn. (16 de Mayo de 2019). *¿Como evaluar una plataforma LMS educativa?* Obtenido de Bit4learn: <https://bit4learn.com/es/lms/como-evaluar-una-plataforma-lms/>
- Blanco, Á. d., Serrano, Á., & Freire, M. (13 de Junio de 2013). E-Learning standards and learning analytics. Can data collection be improved by using standard data models? *IEEE explore*, pp. 1255-1261, 60. Recuperado el 12 de Febrero de 2023

- Bradley, V. M. (12 de Junio de 2021). *Learning Management System (LMS) Use with Online Instruction*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S18770428150231256>
- Cabrera, D. N. (21 de Junio de 2017). Módulo para contribuir a la interoperabilidad de los ejercicios de la plataforma ZERA. *Repsox*, 63. Recuperado el 04 de Febrero de 2023, de <https://repositorio.uci.cu/jspui/handle/123456789/8095>
- Capterra . (2023). Capterra te ayuda a encontrar el software adecuado para tu empresa. Obtenido de <https://www.capterra.ec/search/?q=LMS>
- Cardinault, C. G., & Menéndez Domínguez, V. (12 de Octubre de 2015). Interoperabilidad entre el LMS Moodle. *Apertura*, 5, 10. Recuperado el 03 de Febrero de 2023, de <https://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v7n2/2007-1094-apertura-7-02-00024.pdf>
- Cardinault, C., Menéndez, V., & Aguilar , R. (7 de Octubre de 2016). Interoperabilidad entre el LMS Moodle y las aplicaciones educativas de propósito específico utilizando servicios del IMS-LTI. *apertura*, 7(2), 10. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Caro, E. M. (21 de Diciembre de 2008). E-LEARNING: UN ANÁLISIS DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL ALUMNO. (E. Martínez Caro, Ed.) *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a*, 11(2), 19. Obtenido de e-learning: <https://www.redalyc.org/pdf/3314/331427209008.pdf>
- Carrasco, F. (17 de Febrero de 2011). *Centro Virtual Cervantes*. Obtenido de La formación Virtual: https://cvc.cervantes.es/ensenanza/formacion_virtual/metodologia/roman.htm
- Castro, S. M., Clarenc , C., López , C., Moreno, M., & Tosco, N. (10 de Mayo de 2013). *Análisis de plataformas E-learning* (2013 ed.). (C. A. Clarenc, Ed.) Buenos Aires, Argentina: Congreso Virtual Mundial de e-Learning. doi:PDF
- Cataldi, Z., & Almenara, C. (26 de Enero de 2006). Los aportes de la tecnología informática al aprendizaje grupal interactivo: la resolución de problemas a través de foro de discusión y de chat. *Revista de Medios y Educación*, 16. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Cavus, & Zabadi, T. (2014). A comparison of open source learning management systems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. Recuperado el 19 de Marzo de 2023
- Cavus, N. (2010). The evaluation of Learning Management Systems using an artificial intelligence fuzzy logic algorithm. *ScienceDirect*, 41(2), 254.
- Cavus, N., & Zabadi , T. (Mayo de 12 de 2014). A Comparison of Open Source Learning Management Systems. *Science Diect*, 6. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Cenich, G., & Santos , G. (13 de Junio de 2013). A Learning Proposal Based on a Project and Collaborative Work: An Online Course Experience. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7(2), 17. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- CEPAL, & UNESCO. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. CEPAL, UNESCO.
- Clarenc, C. A. (2013). PLATAFORMAS E-LEARNING. En C. A. Clarenc, *Análisis Comparativo de LMS* (2013 ed., Vol. 2013, pág. 156). Río Gallegos, Santa Cruz, Argentina: Congreso Virual Mundial. Recuperado el 2022, de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=agUtBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA2>

- 3&dq=An%C3%A1lisis+Comparativo+de+LMS&ots=jYWzXrov9T&sig=uI_SWVvS9E9HEoW29ZAq9W_ESOM#v=onepage&q=An%C3%A1lisis%20Comparativo%20de%20LMS&f=false
- Conde, M. (10 de Julio de 2020). *La importancia de la certificación IMS y el cumplimiento de la QTI*. (H. Education, Editor) doi:Education
- Cope, B., & Kalantiz, M. (12 de Junio de 2020). *¿Qué es la ubicuidad?* Obtenido de https://postitulosecundaria.infed.edu.ar/archivos/repositorio/500/747/Cope_Kalantiz_Aprendizaje_ubicuo.pdf
- Criado, Á. (10 de Febrero de 2020). *¿POR QUÉ NECESITAN CERTIFICADOS DE SEGURIDAD LOS LMS?*
- Dobre. (2015). Learning Management Systems for higher education-an overview of available options for Higher Education Organizations. *Procedia-social and behavioral sciences*. Recuperado el 19 de Marzo de 2023
- Dubey, S., & Kolhe, A. (5 de Mayo de 2016). A Novel Hybrid Technique for Acoustic Echo Cancellation and Noise reduction Using LMS Filter and ANFIS Based Nonlinear Filter. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 3, 5. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Duque, R. S., & Hernández Pérez, M. (s.f.). *VIDEOCONFERENCIAS Y CHAT COMO MECANISMOS DE COMUNICACIÓN SÍNCRONA DE APOYO AL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA PLATAFORMA EDUCATIVA ZERA*. Universidad de las Ciencias Informáticas., La Habana. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Easy LMS. (14 de Septiembre de 2021). *¿Qué es un sistema de gestión del aprendizaje basado en la nube?* Recuperado el 10 de Marzo de 2023, de LMS Saas .
- Elabnody, M. R. (09 de Septiembre de 2016). A Survey Of Top 10 Open Source Learning Management Systems. *Internacional L Journal of Scientific & Tecnology* , 5, 5. Recuperado el 12 de Febrero de 20223
- Elwardi, B., Meddaoui, A., Mouchtachi , A., & En-nhaili, A. (15 de Marzo de 2021). Towards a new maturity model of industrial performance improvement based on ISO 9001: version 2015 and VDA6.3: version 2016. *Inder Science online*, 11, 12. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Euroninnova. (2023). *Herramientas académicas*. Recuperado el 10 de Marzo de 2023, de Elearning.
- Flores, A. (16 de Abril de 2021). *CMS (Content Management Systems) vs. LMS (Learning Management Systems) vs. CMS (Course Management Systems)*. Recuperado el 13 de Enero de 2023, de Conecta Software.
- Folipa, R. F. (15 de Mayo de 2021). *Influencia del uso de wikis en el desarrollo de la producción de textos escritos en los estudiantes de 4° y 5° de secundaria del colegio Matemático Honores El Pinar de Comas*. Recuperado el 2022
- Garrillo, P. (18 de Mayo de 2022). *Anuncios como herramienta de comunicación*. Recuperado el 5 de Diciembre de 2022, de Educa Tics.

- González, J. R. (28 de Marzo de 2010). ESTÁNDARES DE E-LEARNING:.. *Universidad de Alcalá*. Obtenido de ESTÁNDARES DE E-LEARNING: <http://www.cc.uah.es/hilera/GuiaEstandares.pdf>
- González, J. R., & Hoya Marín, R. (2010). *ESTÁNDARES DE E-LEARNING: GUÍA DE CONSULTA* (Educación ed., Vol. Tecnologías en la educación). Buenos Aires, Argentina: Universidad de Alcalá. Recuperado el 5 de Diciembre de 2022, de <http://www.cc.uah.es/hilera/GuiaEstandares.pdf>
- Gopal, R. (15 de Diciembre de 2014). *Análisis del mercado de los LMS* . Obtenido de Análisis del mercado de los LMS : <http://www.americalearningmedia.com/edicion-035/394-noticias/6204-analisis-del-mercado-de-lms-en-norteamerica>
- Gorga, G., Madoz, M., & Pesado, P. (2019). *Guía de requerimientos*. Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Informática, Universidad Nacional de La Plata, Educación, Buenos Aires. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/301043656.pdf>
- Gorospe, J. (2022 de Abril de 2022). *Diferencias entre un LMS y un LXP*. Recuperado el 13 de Enero de 2023, de Wetak: <https://www.wetak.com/diferencias-entre-un-lms-y-un-lxp/#:~:text=Mientras%20en%20un%20LMS%2C%20el,conocimiento%20de%20los%20usuarios%20registrados>.
- Guanoluisa, D. M. (25 de Marzo de 2018). Estudio de innovación tecnológica aplicada en procesos formativos con sistemas de gestión de aprendizaje (LMS) en la educación universitaria del Ecuador. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 256-270. Obtenido de <https://www.proquest.com/openview/e1491dba22b2c3efc10564b5364b09dd/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Guerrero, M. J., & Alier Forment, M. (2009). *case, SOA initiatives for eLearning. A Moodle*. Universidad de Salamanca, Institucional, Barcelona, España. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Hernández, Fernández, & Baptista. (2010). *EL ENFOQUE CUANTITATIVO*. Recuperado el 03 de Julio de 2023
- Hernandez, J. C. (2012). *Propuesta de estándares de contenidos en el desarrollo de los módulos Temas y Ejercicios de la colección El Navegante, en su versión multiplataforma*”. Investigativo, UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS, La Habana. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Hernández, S. (2014). *Metodología de investigación*. Mexico: INTERAMERICANA EDITORES-SEXTA EDICCIÓN. Recuperado el 07 de Julio de 2023
- Hernández, W. G., & Rodríguez Ortega, R. (Junio de 2011). Instrumento y herramienta informática para guiar, controlar y evaluar las interacciones de los estudiantes en foros virtuales. *Research Gate*, 25. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Herrera, A. (28 de Septiembre de 2021). *¿Que es un LMS y para que sirve?* Obtenido de Innovación y cualificación: <https://www.innovacionycualificacion.com/plataforma-elearning/que-lms-para-que-sirve/>

- Huamani, J. C., & Vilchez Ordoñez, A. (2021). *Plataformas de videoconferencia como herramienta de interacción docente -alumnos de educación superior. Caso: UNJFSC de Huacho.* . Investigativo, Universidad Tecnológica de Perú, Lima, Perú. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Hussain, Zhaoshun, & Chang-ai Sun. (2011). A comparative study of open-source Learning Management Systems. *IEEE Internacional Workshop on Open-source Software for Scientific Computation*, 86-93. Recuperado el 19 de Marzo de 2023
- iSpring. (12 de Diciembre de 2019). *¿Qué es un LMS y por qué es esencial para el aprendizaje corporativo?* Obtenido de ISpring: <https://www.ispring.es/blog/what-is-lms>
- Jati, B. K., Shofyan, M., & Suchan Saputra, A. (Febrero de 2016). DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE BASADO EN LA NUBE MENGGUNAKAN EUCALYPTUS-VE DI SMUN 1 MINGGIR. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2016*, 4(1), 6. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Kabata, V. (2022). Towards Safeguarding Users' legitimate rights in Learning Management Systems (LMS): A case study of the Blackboard LMS at Sorbonne University, Abu Dhabi (SUAD). *International Journal of E-Learning & Distance Education / Revue Internationale Du E-Learning Et La Formation à Distance*, 37(1), 30.
- Kasim, & Khalid. (2016). Choosing the right learning management system (LMS) for the higher education institution context: A systematic review. *Journal of Emerging Technologies in Learning*. Recuperado el 19 de Marzo de 2023
- Kasim, F. K. (2020). *Choosing the right learning management SYSTEM (LMS)*. Recuperado el 24 de Mayo de 2022, de Choosing the right learning management SYSTEM (LMS): https://www.researchgate.net/profile/Fariza-Khalid/publication/304527983_Choosing_the_Right_Learning_Management_System_LMS_for_the_Higher_Education_Institution_Context_A_Systematic_Review/links/5782f4b608ae5f367d3b680d/Choosing-the-Right-Learning-Manageme
- Kasim, M. (2019). *Choosing the Right Learning Management System (LMS) for the Higher Education Institution Context: A Systematic Review*. Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, Malaysia. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Kehrwald, & Parker. (2019).
- Kljun, M., Vicic, J., & Kavsek, B. (25 de Junio de 2007). Evaluating Comparisons and Evaluations of Learning Management Systems. *Science*, 6. Recuperado el 03 de Febrero de 2023, de <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=4283797>
- Kljun, M., Vicic, J., & Kavsek, B. (8 de Agosto de 2007). Evaluating Comparisons and Evaluations of Learning Management Systems. *IEEE Xplore*, 45. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Knowly. (8 de Julio de 2020). *LMS in the education*. Obtenido de Historia de LMS: <https://www.easy-lms.com/es/centro-de-conocimiento/centro-lms/historia-de-lms/item10401>

- Knowly. (8 de Julio de 2020). *Máquina del aprendizaje*. Obtenido de Historia de LMS: <https://www.easy-lms.com/es/centro-de-conocimiento/centro-lms/historia-de-lms/item10401>
- Kraleva, R., Mehrudin Sabani, & Velin Kralev. (2019). An Analysis of Some Learning Management Systems. 9. Recuperado el 02 de Junio de 2023
- Lapo, A. (12 de Abril de 2022). *Herramientas de aprendizaje*. (Educación, Editor) Recuperado el 5 de Diciembre de 2022, de Educa elearning.
- Larrea, A. (10 de Febrero de 2020). *Learning Content Management system*. Recuperado el 10 de Junio de 2022, de Learning Content Management system.
- Ledo, M. J., Rodríguez Dopico, R., & Martínez Hernández, G. (28 de Marzo de 2014). *SISTEMAS DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE*. Obtenido de SISTEMAS DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE: https://www.researchgate.net/publication/317518706_Sistemas_de_gestion_del_aprendizaje
- Levinson, W. A. (2012). *Learn Management System*. Investigativo , CRC Press, Boca Raton. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Levinson, W. A. (2021). Learning Managment System. En *Sistemas gestores de aprendizaje* (pág. 41). CRC PRESS.
- López, R. (Julio de 03 de 2020). Interoperabilidad de objetos de aprendizaje en la plataforma Canvas, utilizando SCORM y el estándar IEEE 1484.12.1. *ID TECNOLOGICO*, 9. Recuperado el 25 de Enero de 2023
- Magadan-Rivas, & Rivas-García, J. (2022). Gamificación en el aula. *Campus Virtuales*, 11(1), 137-152.
- Mazo, W. H., & Montoya Múnera, E. N. (16 de Septiembre de 2014). Estándares de plataformas Open Source usadas en e-learning. *Grupo UNACIENCIA. Revista de Estudios e Investigaciones*(13), 9. Recuperado el 10 de Febrero de 2023
- Mccarty, J. (14 de Septiembre de 2020). *¿Quién inventó la computación en la nube?* Obtenido de CISGA: <https://www.cisga.es/conoces-origen-del-cloud-computing-nube-informatica/>
- Medved, J. (09 de Mayo de 2018). *Estadística de Moodle*. Obtenido de Estadística de Moodle.
- Mendoza, C. (2021 de Diciembre de 2021). *Comparación de los estándares de e-learning: AICC vs SCORM vs xAPI vs cmi5*. Obtenido de ISPRING.
- Mendoza, E. R. (2003). *El desarrollo de cursos a distancia en la World Wide Web mediante plataformas virtuales: «WebCT» en el mundo universitario norteamericano*. Obtenido de El desarrollo de cursos a distancia en la World Wide Web mediante plataformas virtuales: «WebCT» en el mundo universitario norteamericano.
- Molina, P. R. (2018). *Norma ISO/IEC 25023*. Recuperado el Diciembre de 5 de 2022, de <file:///C:/Users/59399/Downloads/8373-Texto%20del%20art%C3%ADculo-47605-3-10-20160327.pdf>
- Morales, J. (15 de Julio de 2021). *Herramientas durante el aprendizaje*. (D. Mendoza, Editor) Recuperado el 5 de Diciembre de 2022, de Ecuación.

- Morales, M. (13 de Mayo de 2022). *5 Plataformas LMS comerciales y de código abierto*. Recuperado el 10 de Marzo de 2023, de ComparaSoftware.
- Moreno, I. (15 de Mayo de 2020). *Las TIC en la educación*. Obtenido de Las TIC en la educación.
- Morrosco, J. (5 de Junio de 2020). *Importancia De Los LMS En La Actualidad (Sistemas De Gestión De Aprendizaje)*. Obtenido de Importancia De Los LMS En La Actualidad (Sistemas De Gestión De Aprendizaje): <https://ava-inc.com/blog-post/importancia-de-los-lms-en-la-actualidad-sistemas-de-gestion-de-aprendizaje/>
- Muente, G. (20 de Junio de 2019). *LMS: lo que necesitas saber de una plataforma de educación virtual*. Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/plataforma-lms/>
- Muhammad, T. (4 de Julio de 2017). *PERANCANGAN LEARNING MANAGEMENT SYSTEM MENGGUNAKAN KONSEP COMPUTER SUPPORTED COLLABORATIVE LEARNING*. Recuperado el 5 de Diciembre de 2022, de <https://core.ac.uk/download/pdf/268138843.pdf>
- Nasser, Cherif, & Romanowski. (10 de Julio de 2011). *Sistemas de gestion de Aprendizaje*.
- Naveh, Tubin, & Pliskin. (15 de Mayo de 2015). *Los LMS mas destacados en la educación superior*. Obtenido de Los LMS mas destacados en la educación superior: <https://www.cypherlearning.com/es/soluciones/neo/ed-superior-lms>
- Ocampo, D. S. (3 de Diciembre de 2019). *Investigación bibliográfica*. Recuperado el 03 de Julio de 2023
- Olmedo, J. P. (10 de Enero de 2022). *Chat, pizarra virtual, aulas modulares virtuales*.
- Olsina. (24 de Junio de 2015). *Evaluación de los LMS*. Obtenido de Handle: <https://reunir.unir.net>
- OpenAI. (30 de 11 de 2022). *Introduccion ChatGPT*. Recuperado el 14 de 1 de 2023, de OpenAI blog: <https://openai.com/blog/chatgpt>
- Osma, J. (2015). *Propuesta de Métrica para evaluación de Plataformas LMS abiertas*. Investigativo, Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), Máster universitario en elearning y redes sociales, Bogotá, D.C. Recuperado el 17 de Febrero de 2023
- Osma, P. (2015). *Métricas de procesos administrativos*. Universidad Internacional de la Rioja (UNIR), Bogotá. Obtenido de <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3513/PALACIOS%20OSMA%2C%20JOSE%20IGNACIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Osma, P., & Ignacio, J. (23 de Septiembre de 2015). *Reunir Repositorio digital*. Obtenido de reunir.unir.net: <https://reunir.unir.net/handle/123456789/3513>
- Otamendi, Belfer, K., Nesbit, J., & Leacock, T. (2002). Instrumento para la evaluación de objetos de. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y cambio en educación*, 14, 16. Recuperado el 17 de Febrero de 2023
- Páez, P. M. (8 de Abril de 2021). *Elearning un efecto inesperado del covid 19*.
- Pappas, C. (31 de Octubre de 2018). *Finalización de curso eLearning*. Obtenido de Finalización de curso eLearning.
- Pardo, A. S. (10 de Mayo de 2008). Plataformas y herramientas de e-Learning: LMS/CMS, herramientas de autoría y de comunicación síncrona/asíncrona. *GRIAL repository*, 13. Recuperado el 12 de Febrero de 2023

- Patiño, G. C. (2016). *Diseño e implementación del módulo de integración bajo el estándar Learning Tools Interoperability (LTI) como parte del proyecto de desarrollo de software "KME LX 2016" para NM S.A.S.* Trabajo de grado - Pregrado, Universidad del Valle, Tuluá. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Pereira, D. (8 de Junio de 2020). *Los LMS en el mercado.* Recuperado el 2022
- Porrás, J. (20 de Mayo de 2021). *Diferencias entre LMS, LCMS y CMS.* Recuperado el 13 de Enero de 2023, de Ideas Propias.
- Posada, A. S. (12 de Diciembre de 2020). *¿Qué es un LMS y por qué es esencial para el aprendizaje corporativo?* Obtenido de Ispring: <https://www.ispring.es/blog/what-is-lms>
- Raza, S. A., Qazi, W., & Salam, J. (22 de Septiembre de 2021). Social Isolation and Acceptance of the Learning Management System (LMS) in the time of COVID-19 Pandemic: An Expansion of the UTAUT Model. Recuperado el 03 de Julio de 2023
- Reyes, L., & Alvarado, F. A. (2020). La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio. 4. Recuperado el 03 de Julio de 2023
- Ricci, M. B. (5 de Febrero de 2022). *El uso de la herramienta foros de discusión para el aprendizaje.*
- Rios, R., & Lener, E. (2021). *Valoración de herramientas de comunicación sincrónica en zoom en estudiantes de 5to secundaria del IEP Santo Domingo.* Procesos comunicacionales en la sociedad contemporánea, Universidad Cesar Vallejo, Tics, Lima. Recuperado el 5 de Diciembre de 2022, de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/73452/Ramos_REL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rivas., F. C. (18 de Marzo de 2019). *La plataforma de aprendizaje Moodle como instrumento para el Trabajo Social en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior.* Recuperado el 5 de Diciembre de 2022, de Dialnet uniriioja: <https://dialnet.uniriioja.es/servlet/articulo?codigo=2002365>
- Roblero, A. (11 de Mayo de 2021). *CMS, LMS y LCMS. Definición y diferencias.* Recuperado el 13 de Enero de 2023, de Centro de Comunicación y Pedagogía.
- Rojas, I. M. (25 de Agosto de 2020). *SCORM en la actualidad.* Recuperado el 5 de Diciembre de 2022, de Subitus: <https://www.subitus.com/scorm-esta-muerto-cual-es-su-futuro/#:~:text=SCORM%20sigue%20funcionando.,otras%20plataformas%20que%20lo%20soportan.>
- Rojas, M. (01 de Diciembre de 2020). *Indicadores de evaluación para los LMS.* Obtenido de Indicadores de evaluación para los LMS.
- Rojas, M. (12 de Mayo de 2021). *¿Qué elementos componen un LMS?*
- Romero, J., Cardozo, J., & González, M. (2019). *Auditoría a la usabilidad y capacidad de mantenimiento de la plataforma LMS Moodle alojada en la Universidad Católica de Colombia bajo los estándares de calidad del software de la norma ISO 25023.* Trabajo de Investigación , Universidad Católica de Colombia. Recuperado el 12 de Febrero de 2023

- Sampieri. (03 de Mayo de 2003). Enfoque cuantitativo. *Interamericana* , 18. Obtenido de <http://metodos-comunicacion.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/219/2014/04/Hernandez-Sampieri-Cap-1.pdf>
- Sampieri, H. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: INTERAMERICANA EDITORES-Sexta edición. Recuperado el 03 de Julio de 2023
- Sánchez, Á. (18 de Mayo de 2020). *Modelos de calidad para la evaluación de una plataforma LMS*. (Á. Sánchez, Editor) Obtenido de Modelos de calidad para la evaluación de una plataforma LMS.
- Sánchez, J. (15 de Mayo de 2020). *Estándares y especificaciones para e-learning*.
- Sánchez, Y. A. (10 de Marzo de 2016). ANÁLISIS Y DISEÑO DE NUEVAS FUNCIONALIDADES PARA EL MÓDULO ACTIVIDADES EN LA HERRAMIENTA DE AUTOR WEB CRODA 2.0 ANALYSIS AND DESIGN OF NEW FUNCTIONALITIES FOR THE MODULE ACTIVITIES WEB AUTHOR TOOL CRODA 2.0. *Research Paper*, 20. Recuperado el 23 de Febrero de 2023
- Sannicolás, M. B., & Borrás, J. (15 de Enero de 2014). Webinar como estrategia de formación online: descripción y análisis de una experiencia. *Relatec*, 13(1), 14. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Sellés, N. H. (24 de Junio de 2021). Herramientas que facilitan el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales: nuevas oportunidades para el desarrollo de las ecologías digitales de aprendizaje. *Universidad de Murcia*, 39(2), 20.
- Serrano, S. (25 de Septiembre de 2022). *LXP: beneficios de utilizar esta plataforma en el proceso de aprendizaje de tus colaboradores*. Recuperado el 13 de Enero de 2023, de Crhana: <https://www.crehana.com/blog/gestion-talento/lxp/>
- Severance, C., & Hardin, J. (2006). *Strategic Directions for Sakai and Data Interoperability*. Sakai Foundation. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Shibghatullah, A. S., Wahab, A., & Syuan Xin, N. (2021). A Systematic Review for Online Learning Management System. *Journal of Physics: Conference Series*, 7. Recuperado el 12 de Febrero de 2023
- Solís, L. D. (02 de Julio de 2019). *Profundidad o alcance de los estudios cuantitativos*. Recuperado el 03 de Julio de 2023
- Sulmont, D. (Junio de 26 de 2020). *Gráficos Descriptivos*. Recuperado el 04 de Julio de 2023
- Torres, D. E. (10 de Noviembre de 2018). ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN Y USO DE PAQUETES SCORM EN PLATAFORMAS VIRTUALES LMS. *Dianex*, 9. Recuperado el 05 de Mayo de 2023
- TPE. (17 de Agosto de 2018). *Escoger el mejor entorno virtual (LMS)*. Obtenido de Elearning.
- TrustRadius. (2021). *Estudio de los LMS*.
- Turizo, M. (2010). *Encuesta de satisfacción de usuarios*. Obtenido de Encuesta de satisfacción de usuarios.
- Turnbull, D., Chugh, R., & Luck, J. (01 de Enero de 2020). Learning Management Systems. *Springer*, 12. Recuperado el 03 de Febrero de 2023

- Turnbull, D., Chugh, R., & Uck, J. L. (12 de Mayo de 2020). Learning Management Systems, An Overview. *Springer Link*, 16. Recuperado el 23 de Febrero de 2023
- UBITS. (1 de Junio de 2022). *5 LMS gratuitos y de código abierto para capacitación corporativa Online*. Recuperado el 10 de Marzo de 2023, de LMS de software libre.
- Vera, F. (20 de Marzo de 2021). Impacto de las plataformas de videoconferencia en la educación superior en tiempos de COVID-19. *Red Internacional de Investigadores en Educación*, 02, 17. Recuperado el 5 de Diciembre de 2022, de <https://revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/8>
- WriteSonic. (Febrero de 2023). *ChatSonic*. Recuperado el 19 de Marzo de 2023, de ChatGPT Alternative Built With Superpowers - ChatSonic.
- Zambrano, J. (12 de Julio de 2016). *Aprendizaje móvil (M-LEARNING)*. Obtenido de Aprendizaje móvil (M-LEARNING).

ANEXOS

Anexo 1: Datos de las personas que validaron la encuesta

Nombre:	¿En que país vives?	Años practicando inglés	¿Cuál es tu nivel de inglés?
Sofia Freire	Ecuador	Mas de 5 años	Avanzado (C1 o C2)
Nereyda López	Estados Unidos	Mas de 5 años	B1
Mauricio Flores	Estados Unidos	Mas de 5 años	Avanzado (C1 o C2)
Yoer Roblero Ramírez	Estados Unidos	Mas de 5 años	B1
Stalyn Valenzuela	Estados Unidos	3-5 años	B1

Anexo 2: Comentarios de las personas que validaron la encuesta

Observación de la primera persona encuestada

Comentario: Mejorar el encabezado de la encuesta.

The image shows a screenshot of a WhatsApp chat conversation. The messages are as follows:

- Message 1 (11:18):
Survey About LEARNING MANAGEMENT SYSTEM
Dear Sir/Madam,
We are Students from the National University of Chimborazo in Ecuador. We are preparing a survey paper about all the LMS available for Academia. Previous to this request, we have searched the internet for information about LMS. However, essential data have yet to be found, and we need some minutes to ask you about that information. The result will be publicly available for free, which will help Academia extend the LMS selection option.
LMS is an acronym that responds to the Learning Management System. The LMS is a set of programs established in a web server; it is responsible for creating, admitting, managing, accumulating, marketing, and processing virtual instruction activities. One of the most used is Moodle and Blackboard.
- Message 2 (11:19):
Si usted menciona que son preguntas diseñadas para muchas personas no es necesario que en todo momento usted utilice el pronombre you, de esa manera ya esta corregida la primear parte
- Message 3 (11:24):
Antes de empezar a pedir los datos usted puede poner algo como esto:
- Message 4 (11:25):
Please fill out the form
- Message 5 (11:32):
puede hacer x categorias o por paginas por ejemplo en la primera puede ir como tema:

On the left side of the chat, the word "Observc" is partially visible. There are empty rectangular boxes on the left and right sides of the chat area.

3. If your LMS support different Educational system (e.g. primary school), please, select the whole educational level that your LMS support. If your LMS is not for academia choose not applicable.

- Higher education
- Secondary education
- Primary Education
- All
- Not applicable

¿La pregunta número 3 esta bien formulada y/o se entendió claramente? Si tiene alguna observación sobre la pregunta o los items, por favor, ponga en **observación**.

Si

No

Observación de las 5 personas encuestadas:

Cambiar academia por academy

Observación del encuestado 2

No debe ir dos comas en donde está el “please”

7. Till these days or the last report ¿How many corporations or industrial institutions use your LMS? Please include the date of this update. If you have a public website about this information just paste the link below.

Texto de respuesta largo

Observación del segundo y tercer encuestado

Normalmente, **till** se utiliza en contextos más informales y **until** en un registro más formal o

Anexo 3: Encuesta realizada a los desarrolladores de los Learning Management Systems

1. Please choose the LMS (Learning Management System) that you represent)

- aTutor
- Claroline
- ClassTrak
- Metacoon
- Nubily LMS
- SputnIC
- ClassIC LMS
- AulaGlobal LMS
- Knolyx
- Skillcast
- Teachlr Organizations

- Accord LMS
- EduBrite LMS
- Torch LMS
- Simtek
- Edvance360
- Rap LMS
- Efront
- Edmego
- LearnDash
- Brihha
- Showbie
- Oogy
- CATEDRA LMS
- Canvas LMS
- Chamilo
- Dokeos
- Almagesto
- LRN
- Paradiso LMS
- FirstClass LMS
- WiziQ
- OpenEDX
- Google Classroom
- Absorb LMS
- SkyPrep
- ClassTrak
- Docebo
- Evolcampus
- Ilias
- OpenOlat
- Kew LnextGen
- Open LMS
- Interactyx Topyx LMS
- Neo LMS
- SWAD
- Idukay
- WPLMS LMS
- Academy LMS
- OpenEduCat
- SCL
- eLysa LMS
- EdApp
- GoSkills

- LMS365
- TOPYX LMS
- SkyPrep LMS
- EduWave
- LMS INDIE
- Udutu LMS
- Sakai
- Blackboard Learn
- Edumarshal
- Brightspace
- ProProfs LMS
- Skillsoft
- Cornerstone LMS

2. What type of User is your LMS for? (Choose more than one if necessary)

- Academy (Educational institutions)
- Corporations (Non-educational institutions)
- Academy and corporations
- Higher education
- Primary education
- Secondary education
- Primary and secondary education

3. If your LMS support different educational system (e.g. primary school), please * select the whole educational level that your LMS supports. If your LMS is not for academia choose not applicable.

- Secondary education
- Primary Education
- All
- Not applicable

4. If your LMS support different educational system (e.g. primary school), please select the whole educational level that your LMS support. If your LMS is not for academia choose not applicable.

- University
- Secondary school
- Primary School
- All
- Not applicable

5. In which country was your Learning Management System developed?

6. In what year was the launch of your Learning Management System?

7. Until these days or the last report ¿How many users does your Learning Management System have? (If there is not a specific number---1245670, the answer may be "around 1000000---1M", if possible, report the date of the last update).

8. Until these days or the last report ¿How many corporations or industrial institutions use your LMS? Please include the date of this update. If you have a public website about this information just paste the link below.

9. How many educational or academic institutions use your LMS?

10. How many languages does your Learning Management System support?

- English
- Mandarin Chinese
- Hindi
- Spanish
- French
- Other:

11. Please choose the license of your LMS.

- Open Source
- Comercial de código privativo
- SaaS (Software como servicio)
- Otros: _____

12. The service of your Learning Management System is? *

- Paid
- Free
- Other: _____

13. If your LMS is paid, what is the cost, to the client, of using your learning management system? (How much should clients/customers pay and what is the payment period?)

14. How many awards has your Learning Management System? Please list if possible.

15. Is your LMS capable of running on different hardware? (Select all that apply)

- Mobile devices
- PC/Laptops
- Tablets
- Other: _____

16. Many Learning Management Systems have compatibility to software/files standards that may be incorporated in your platform. please select the standards that support your product.

- SCORM
- AICC
- QTI
- IMS SSP
- IMS TI
- ISO/IEC 19778-1
- IMS LTI
- Otros: _____

17. Many software have certifications and/or accomplish standards to their global usage. Please, select every applicable to your LMS.

- ISO 27001
- ISO 9001
- ISO 25023
- ISO /IEC 25010
- ISO /IEC 25011
- ISO/IEC 2502n
- Otros: _____

18. Select the tools that your LMS uses for synchronous and asynchronous communication or academic activities.

- Videoconference
- Chat
- Webinar
- Online diary/notes
- Virtual whiteboard
- Forums
- Shared documents
- Advertisements
- Glossary
- Virtual library
- Other:

19. Select all the learning tools that your LMS has

- Guidance/help
 - Calendar/progress review
 - Video/Whiteboard Services
 - Diaries
 - Surveys
 - Chat
 - Query
 - Groups
 - Self-appraisal
 - Questionnaires
 - Database
 - Wiki
 - Homework
 - Workshop
 - Blogs
 - External tool
 - Glossary
 - Lesson
 - Binder
 - Book
 - HTML page
 - Documents
 - Directory
 - Links
- Other: _____